

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年11月8日 (08.11.2001)

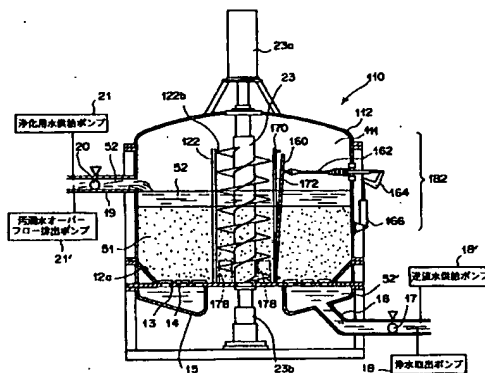
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/83076 A1

- (51) 国際特許分類: B01D 24/46 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 齋藤安弘 (SAITO, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒210-0005 神奈川県川崎市川崎区東田町1番地2 日本原料株式会社 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/03510
- (22) 国際出願日: 2001年4月24日 (24.04.2001) (74) 代理人: 弁理士 柳田征史, 外(YANAGIDA, Masashi et al.); 〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜3-18-20 BENEX S-1 7階、柳田国際特許事務所 Kanagawa (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2000-126784 2000年4月27日 (27.04.2000) JP 添付公開書類:
— 国際調査報告書
— 補正書
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本原料株式会社 (NIHON GENRYO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒210-0005 神奈川県川崎市川崎区東田町1番地2 Kanagawa (JP). 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: FILTRATION DEVICE, AND METHOD OF CLEANING FILTER MATERIAL CONTAINED IN FILTRATION DEVICE

(54) 発明の名称: 濾過装置および濾過装置内の濾過材の洗浄方法



18...CLEAN WATER DRAIN-OUT PUMP
18'...BACKWARD-FLOW WATER FEED PUMP
21...CLEANING-WATER FEED PUMP
21'...POLLUTED WATER OVERFLOW DRAIN PUMP

(57) Abstract: A filtration device (110) comprising a filter tank (111) fed with polluted water, an agitation tank (122), and a screw conveyor (23) disposed in the agitation tank (122). A filter material (51) is received in the agitation tank (122) and in a vessel (112). The agitation tank (122) has a side opening (172), a lower opening (178), and an upper end opening (122b). When the screw conveyor (23) is rotated, the filter material (51) and water (polluted water) (52) rise from the lower opening (178) to the upper end opening (122b) where they are agitated, with the filter material (51) being cleaned as it circulates in the agitation tank (122) and the vessel (112). On completion of the cleaning, a backward-flow water feed pump (18') is operated to reverse the flow and the pollutants separated from the filter material (51) and flowing out are discharged into the outside of the vessel (112) by a discharge pump (21'). A side door (160) closes the side opening (172) by a drive means (182) only during cleaning (agitation): The filtration area is increased.

[続き有]

WO 01/83076 A1



(57) 要約:

濾過装置 110 は、汚濁水が供給される濾過槽 111、攪拌槽 122 および攪拌槽 122 内に配置されるスクリーコンベア 23 を有する。濾過材 51 は、攪拌槽 122 内と容器 112 内に収容される。攪拌槽 122 は、側面開口 172、下部開口 178 および上端開口 122b を有する。スクリーコンベア 23 が回転すると、濾過材 51 および水（汚濁水）52 が、下部開口 178 から上端開口 122b まで上昇して攪拌されるとともに、濾過材 51 が攪拌槽 122 と容器 112 を循環して洗浄される。洗浄が完了すると逆流水供給ポンプ 18' により逆流させて、濾過材 51 から剥離・流出した濁質を排出ポンプ 21' により容器 112 の外部に排出する。側面扉 160 は、駆動手段 182 により洗浄（攪拌）時のみ側面開口 172 を閉鎖する。濾過面積が拡大する。

明細書

濾過装置および濾過装置内の濾過材の洗浄方法

技術分野

本発明は、水等の液体を濾過する濾過装置および濾過装置内の濾過材の洗浄方法に関するものである。

背景技術

従来、浄水場など大規模な浄水施設においては、河川、湖沼または井水等から引き込んだ原水に薬品を注入して原水中の浮遊物を沈殿しやすい大きさの塊にして沈殿させ、その上澄みを濾過池に送り、ここでさらに微細な浮遊物を濾過砂等の濾過材の層を通して取り除き、濾過して得られた水を塩素で消毒することにより、浄水処理を行っている。

しかし、このように濾過材を用いて水の濾過を長時間続けると、水に混入していた汚れ（汚泥等の汚濁物質（濁質））が濾過材に付着するなどして濾過効率が次第に低下するため、定期的に濾過材の洗浄を行なう必要があり、この濾過材の洗浄としては、ノズルから噴射される水流で砂層表面を叩くように洗浄する表面洗浄や、下部圧力室から浄水を濾過池内に圧入して砂を浮上させ、砂と砂とをもみ合わせて汚れを落とす逆流洗浄が主流であった。

しかしこのような表面洗浄、逆流洗浄は、水流せん断による作用を主体としているため、濾過材を十分効果的に洗浄することができず、長期間の繰り返し使用により、濾過材に濁質が堆積して粒径肥大が進み、濾過材間の空隙が減少したり、濾過材の吸着物質の剥離による目詰まり現象や、濁質そのもののリークなどが起きるようになる。

そこで従来は、逆流洗浄の回数を増やすなどしてこれに対応していたが、逆流洗浄を長年繰り返しているとその水圧により、濾過材を支持している砂利層にも影響が出て、本来水平に敷き詰められているべき砂利層が部分的に厚くなったり薄くなる不陸が生じ、この場合、濾過池の運転を全面的に停止したうえで、濾過材を搬出し、不陸を修正し、清浄な新濾過材または汚濁し

た濾過材を洗浄して得られた濾過材を敷き直すという更生工事により対処する必要があった。しかしこの更生工事には莫大なコストを要し、また工事の期間中は濾過池の運転を停止する必要がある、更生工事にかかる期間はそのまま浄水効率の低下につながるため、更生工事の間隔をなるべく長くしたいという浄水場側の強い要望がある。

そこで本願出願人は、このような要望に応えるべく、汚濁した濾過材を従来よりも短時間でかつ大幅に洗浄度を高めた砂洗浄装置を開発・提案し（特開平10-109051号、同11-057526号）、すでに関係方面において実績を挙げ、高い評価を得ている。この砂洗浄装置は、上部に、濾過池から吸い取った濾過材が投入される砂受入口、下部に砂取出口を有して砂及び洗浄水を貯留する洗浄槽と、この洗浄槽内に立設して上端及び下端に開口部を設ける攪拌槽と、この攪拌槽内で回転するスクリーコンベアとを備えたものであり、スクリーコンベアにより攪拌層内を洗浄水とともに上昇される砂が、上昇しながら激しく攪拌されて相互に揉み合い、擦れ合うことにより、砂の表面に付着又は被覆した汚れを十分効果的に取り除くことができるものである。

ところで上述したような大規模な浄水場とは異なり、小規模な簡易水道や工場に設置されている濾過タンク等の濾過装置は、容器の内部に、濾過材およびこの濾過材により浄化するために投入された水を収容する濾過槽を有し、濾過材により濾過されて浄化された水を濾過槽の濾床を通じて容器の外部に排出するように構成されているが、このような濾過装置の濾過材についても、濾過池と同様に、逆流洗浄や表面洗浄が主流であり、濾過池における濾過材と同様の洗浄の問題を内在している。すなわち、逆流洗浄時における大量の浄水の消費、洗浄効果が不十分、という問題である。

また濾過装置における濾過材は狭い容器内に収容されているため、濾過池における濾過材よりも、その汚れの進行速度は速く、さらに高速濾過を行うために濁質がリークしやすく、濾過池における濾過材よりもむしろ厳しい条件下で稼動に供されているということができ、したがって、短いサイクルで新濾過材との置換または更生が必要となる。

そこで、上述した本願出願人による砂洗浄装置（特開平10-109051号、同

11-057526 号)を用いて、濾過装置から吸い出した濾過材を洗浄することも考えられるが、濾過池における濾過材の量に比べ、濾過装置内の濾過材は極少量であるとともに、その濾過装置の使用規模が小規模であるため、この少量の濾過材を洗浄・更生する度にわざわざ、上記砂洗浄装置を設置するためのスペースを確保したり、また当該砂洗浄装置の設置・撤収作業にコストを掛けるのは、濾過池の場合と比べて格段に効率が悪く実用的でない。したがって通常は、濾過材を洗浄して再使用するのではなく、新規の濾過材と入れ替えるのが実用的である。

しかし、入れ替えられて廃棄される濾過材は産業廃棄物として処分する必要があり、その処分費用が高価であるとともに、環境保全面からも、安易な使い捨ての慣行を、資源の再利用という方向に転換するのが好ましい。

本発明は上記事情に鑑みなされたものであって、新たな専用スペースを占有することがなく、かつ洗浄の都度、洗浄装置の設置・撤収作業を伴わず、しかも少量の浄化された液体を用いるだけで、短時間にかつ十分な洗浄度で濾過材を洗浄することができる濾過装置およびその濾過材の洗浄方法を提供することを目的とするものである。

発明の開示

本発明の濾過装置、および濾過装置内の濾過材の洗浄方法は、濾過槽内に濾過材洗浄機構を設け、この濾過材洗浄機構を用いて、濾過装置内の濾過材を洗浄することにより、濾過装置とは別個に、洗浄のための専用スペースを設けたり、洗浄装置の設置・撤収作業を実施する必要もなく、しかも少量の浄化された液体を用いるだけで、短時間にかつ十分な洗浄度で濾過材を洗浄するものである。

すなわち本発明の濾過装置は、容器の内部に、濾過材および濾過材により濾過するために投入された液体を収容する濾過槽を有し、濾過材により濾過されて浄化された液体を濾過槽の濾床を通じて容器の外部に排出する濾過装置において、濾過槽内に、濾過槽内の濾過材を洗浄する濾過材洗浄機構を備えたことを特徴とするものである。

ここで、容器内に投入される液体としては、濾過により浄化を求める汚れ

た水などであるが、必ずしも水に限るものではなく、切削油の廃油等であってもよい。また液体として水を適用した場合には、濾過材としては例えば濾過材を適用するのが好適であるが、この態様に限るものではなく、濾過材としては種々の材料を適用することができる。

濾過材洗浄機構としては、濾過槽内に立設された、下部および少なくとも濾過槽に收容される濾過材のよりも高い位置にそれぞれ開口を有する中空の攪拌槽と、下部開口を通じて濾過槽から攪拌槽内に流入する濾過材および液体を、攪拌槽の下部開口から高い位置の開口（上部開口または上端開口という）まで、攪拌槽内を上昇させつつ攪拌させる、攪拌槽内に攪拌槽と略同軸に設けられたスクリュコンベアと、攪拌槽内でのスクリュコンベアの回転による攪拌作用により濾過材から剥離・流出した汚濁物質を、容器の外部に排出する濁質排出手段とを備えたものを適用するのが好ましい。

スクリュコンベアにより濾過材および液体が攪拌槽内部を上昇すると、濾過材は液体中において流動化して、液体中で相互に揉み合い、擦れ合う状態を呈し、濾過材表面に付着・被覆した汚濁物質（濁質）が濾過材から効果的に剥離・流出して除去されるからである。そしてこのように濾過材から除去された濁質は、その上昇する液体中に浮遊し、攪拌槽の上部開口から濾過槽に排出され、濁質排出手段により容器外に排出されるからである。

濁質排出手段としては、開閉手段により攪拌槽の下部開口を閉鎖した状態において、濾床から濾過槽に、洗浄されたまたは清浄な新たな液体を噴出する逆流機構と、この逆流機構による液体の噴出により、濾過槽内で液体表層に浮遊せしめられた濁質を、容器の外部に排出するオーバーフロー排出手段とを備えたものを適用するのが好ましい。濾過装置内の濾過材を逆流洗浄するために当該濾過装置に備えられている逆流機構を利用することにより、濾過材から剥離・流出して濾過槽内に滞留する濁質を効果的に容器外に排出することができるからである。

さらに濾過材洗浄機構は、濾過装置自体が容器内に投入された液体を濾過槽内部に滞留させる止水装置を備えていないものであるときは、この止水機能を有する滞留手段をさらに備えたものとするのが好ましい。滞留された液

体のみを用いて効率的に洗浄することができるからである。

本発明の濾過装置においては、濾過材洗浄機構による濾過材の”洗浄”と液体の”濾過”とを切り換える切換機構を濾過槽内にさらに備えることが好ましい。液体の”濾過”を行なうときは切換機構を”濾過”に切り換えて”洗浄”を行わず、”洗浄”を行うときは切換機構を”洗浄”に切り換えて”濾過”を行わないことにより、濾過と洗浄とをそれぞれ効率良く行なうことができるからである。

切換機構としては、少なくとも前記下部開口を閉鎖するに足る大きさの、開閉自在の開閉扉と、開閉扉を開閉する開閉手段とを備えたものを適用するのが好ましい。洗浄時は攪拌槽内に濾過材および液体を流入させ、濾過時は攪拌槽内に濾過材等が流入するのを的確に阻止することができ、開閉扉の開閉操作により、両操作（洗浄と濾過）を確実に切り換えることができるからである。さらに、スクリュコンベアの作用と、攪拌槽に形成された下部開口および上部開口の作用が相俟って、濾過槽内の濾過材が、濾過槽および攪拌槽を順次循環するため、短時間のうちに濾過槽内の全濾過材が満遍なく洗浄されるからである。

開閉扉は、攪拌槽の外壁の外周または内周に沿って可動とされたものを適用するのが好ましい。濾過槽内に堆積する濾過材により、開閉動作時の抵抗を低減することができるからである。同様に開閉手段についても濾過材による抵抗を克服しやすい構成を採用するのが好ましく、例えば、開閉扉の外周面にウォームホイールを固着し、このウォームホイールと螺合するウォームをモーター等により回転させる構成などを採用すればよい。この構成によれば、ウォームの回転により、ウォームホイールの歯間に入り込んだ濾過材が掻き出されるため、比較的開閉手段の開閉操作時において濾過材による抵抗を小さくすることができる。

なお本発明の濾過装置のうち、当該濾過装置の濾過槽内に備えられる、当該濾過槽内の濾過材を洗浄する濾過材洗浄機構、および必要に応じて濾過材洗浄機構による濾過材の”洗浄”と”濾過”とを切り換える切換機構を、既存の濾過装置に後付可能な洗浄装置とすることにより、既存の濾過装置を、

濾過材洗浄機能付きの本発明の濾過装置に簡単に改造することができ、導入コストを抑制することができるという効果をも得ることができる。

さらに、本発明の濾過装置は、攪拌槽内に濾過材が常時収容され、攪拌槽の側面が濾過材の上面の上下に亘って延びる側面開口を有すると共に、この側面開口には駆動手段により操作されて側面開口を開閉する側面扉が設けられ、投入された液体が、通常使用状態で開いている側面開口から攪拌槽内に流れ込んで、攪拌槽においても濾過がなされるように構成することができる。

濁質排出手段は、スクリーコンベアにより濾過材を攪拌するために側面扉が側面開口を閉鎖する際、濾床から濾過槽内に、洗浄されたまたは清浄な新たな液体を噴出して濾過材を浮遊状態にする逆流機構を有するようにしてもよい。

また、スクリーコンベアの回転時には、側面扉が閉じていることが好ましい。

濁質排出手段の逆流機構は、攪拌作用が終了して側面扉が側面開口を開放する際、濾床から濾過槽に、洗浄されたまたは清浄な新たな液体を噴出するように構成されており、濁質排出手段が、さらに、逆流機構による液体の噴出により、濾過槽内で液体表層に浮遊せしめられた汚濁物質を、容器の外部に排出するオーバーフロー排出手段を備えたものとすることができる。

濾過材洗浄機構は、容器内に投入された液体を濾過槽内部に滞留させる滞留手段をさらに備えることができる。

攪拌槽内に濾過材が常時収容され、濾過槽に投入された液体が濾過槽内に満たされて加圧され、加圧された液体が、攪拌槽においても濾過されるようにすることができる。

本発明の濾過装置内の濾過材の洗浄方法は、容器の内部に、濾過材および濾過材により濾過するために投入された液体を収容する濾過槽を有し、濾過材により濾過されて浄化された液体を濾過槽の濾床を通じて容器の外部に排出する濾過装置内の濾過材の洗浄方法であって、濾過槽内に、濾過槽内の濾過材を洗浄する濾過材洗浄機構を予め配置し、濾過材洗浄機構により濾過材を当該濾過装置内で自己洗浄することを特徴とするものである。

ここで、容器内に投入される液体としては、濾過により浄化を求める汚れた水などであるが、必ずしも水に限るものではなく、切削油の廃油等であってもよい。また液体として水を適用した場合には、濾過材として濾過材を適用するのが好適であるが、この態様に限るものではなく、種々の濾過材を適用することができる。

本発明の濾過材の洗浄方法においても本発明の濾過装置と同様に、濾過材洗浄機構としては、濾過槽内に立設された、下部および少なくとも濾過槽に収容される濾過材のよりも高い位置にそれぞれ開口を有する中空の攪拌槽と、下部開口を通じて濾過槽から攪拌槽内に流入する濾過材および液体を、攪拌槽の下部開口から高い位置の開口（上部開口または上端開口という）まで、攪拌槽内を上昇させつつ攪拌させる、攪拌槽内に攪拌槽と略同軸に設けられたスクリーコンベア

と、攪拌槽内でのスクリーコンベアの回転による攪拌作用により濾過材から剥離・流出した汚濁物質を、容器の外部に排出する濁質排出手段とを備えたものを適用するのが好ましく、洗浄時においては、スクリーコンベアの運転を開始して、攪拌槽の下部開口を通じて濾過槽から攪拌槽内に流入する濾過材および液体を、攪拌槽の下部開口から上部（上端）開口まで、攪拌槽内を上昇させつつ攪拌させて、攪拌槽内において流動化した濾過材をもみ洗いするとともに、もみ洗いされた濾過材と、濁質が混入した液体とを、攪拌槽の上部（上端）開口から濾過槽に排出させ、濾過槽内の濾過材の略全量が攪拌槽を循環した後であって、攪拌槽内に残留する濾過材および液体の略全量が、濾過槽に排出された後に、スクリーコンベアの運転を停止し、濁質排出手段により、汚濁物質を容器の外部に排出するように制御するのが好ましい。

さらに濁質排出手段として、開閉手段により下部開口を閉鎖した状態において、濾床から濾過槽に、洗浄されたまたは清浄な新たな液体を噴出する逆流機構と、逆流機構による液体の噴出により、濾過槽内で液体表層に浮遊せしめられた汚濁物質を、容器の外部に排出するオーバーフロー排出手段とを備えたものを適用し、上記洗浄時の汚濁物質の排出に際して、逆流機構によ

り、濾床から濾過槽に、洗浄された新たな液体を噴出させて、濾過槽内で液体表面層に浮遊せしめ、オーバーフロー排出手段により、浮遊せしめられた汚濁物質を、容器の外部に排出するようにするのが好ましい。

さらに濾過洗浄機構は、濾過装置自体が上述した止水装置を備えていないものである場合は、滞留手段をさらに備えたものとするのが好ましい。滞留された液体のみを用いて濾過材を効率的に洗浄することができるからである。

本発明の濾過装置内の濾過材の洗浄方法においても、上述した切換機構を濾過槽内に予め配置しておくことが好ましい。濾過と洗浄とを切り換えることにより、濾過と洗浄とをそれぞれ効率良く行うことができるからである。切換機構としては、少なくとも前記下部開口を閉鎖するに足る大きさの、開閉自在の開閉扉と、開閉扉を開閉する開閉手段とを備えたものを適用するのが好ましい。スクリュコンベアの運転開始前または運転開始後に開閉扉を開閉手段により開放することにより、攪拌槽の下部開口から濾過槽内への濾過材および液体の流入を開始させて洗浄に切り換えて洗浄のみを効果的に行い、洗浄後はスクリュコンベアの運転終了前に開閉手段により開閉扉を閉鎖することにより、攪拌槽内に濾過材や液体が流入するのを阻止して、濾過のみを効果的に行うことができる。

なお、開閉扉が、前記攪拌槽の外壁の内周または外周に沿って可動とされたものを適用するのが、開閉操作時の抵抗に打ち勝つ上で好ましい。

また以上の各工程の操作は、シーケンス制御により自動的に行うことが、より望ましい。

さらに、本発明の濾過装置内の濾過材の洗浄方法においては、濾過材洗浄機構が、濾過槽内に立設された、下部および少なくとも濾過槽に收容される濾過材の上面よりも高い位置にそれぞれ開口を有すると共に、側面に、濾過材の上面の上下に亘って延びる側面開口を有し、この側面開口に駆動手段により操作されて側面開口を開閉する側面扉が設けられた、濾過材が常時收容された中空の攪拌槽と、下部開口を通じて濾過槽から攪拌槽内に流入する濾過材および液体を、攪拌槽の下部開口から前記高い位置の開口まで、攪拌槽内を上昇させつつ攪拌させる、攪拌槽内に攪拌槽と略同軸に設けられたスク

リユーコンベアと、攪拌槽内での攪拌作用により濾過材から剥離・流出した汚濁物質を、容器の外部に排出する濁質排出手段とを備えたものであり、側面扉を閉じて、スクリユーコンベアの運転を開始して、攪拌槽の下部開口を通じて濾過槽から攪拌槽内に流入する濾過材および液体を、攪拌槽の下部開口から高い位置の開口まで、攪拌槽内を上昇させつつ攪拌させて、攪拌槽内において濾過材をもみ洗いするとともに、もみ洗いされた濾過材と、濁質が混入した液体とを、攪拌槽の高い位置の開口から濾過槽に排出させ、濾過槽内の濾過材の略全量が攪拌槽を循環した後に、側面扉を開くと共に、スクリユーコンベアの運転を停止し、濁質排出手段により、汚濁物質を容器の外部に排出するよう構成することができる。

本発明の濾過装置は、濾床から濾過槽に、洗浄されたまたは清浄な新たな液体を噴出する逆流機構を備え、濾過材の洗浄時、濾過材を浮遊状態にしてから、側面扉を閉鎖するのが望ましい。

さらに、前記濁質排出手段は、攪拌作用が終了して側面扉が側面開口を開放する際、逆流機構により、濾床から濾過槽に、洗浄されたまたは清浄な新たな液体を噴出することにより、濾過槽内で液体表層に浮遊せしめられた汚濁物質を、容器の外部に排出するようにしてもよい。

また、濾過材洗浄機構は、容器内に投入された液体を濾過槽内に滞留させ、滞留せしめられた液体のみを、攪拌、濾過材のもみ洗い、および濾過槽への排出に供するようにしてもよい。

本発明の濾過装置および濾過装置内の濾過材の洗浄方法によれば、その濾過槽内に、濾過槽内の濾過材を自浄する濾過材洗浄機構を備えた構成としたことにより、濾過装置とは別に濾過材洗浄装置を設置等する必要がなく、したがって、その設置スペースや設置・撤収のコストの問題を解決することでき、しかも、切換機構をさらに備えてこの切換機構によって”濾過”を選択した場合には、洗浄機構を作用させないため、従来通りの濾過作用を確保し、切換機構によって”洗浄”を選択した場合には、洗浄機構を作用させて、濾過槽内部に滞留する量の液体のみを用いて濾過材の洗浄を行うため、所要液体量を最小限に抑えることができ、加えて最終的に、濾過装置に装備されて

いる逆流洗浄作用により濾過材から剥離・流出して濾過槽に滞留している濁質を容器外部に排出すれば、単なる従来の逆流洗浄に比べて、濾過材を効率よくかつ洗浄度よく洗浄することができる。

この結果、新規の濾過材に交換する必要がなくなり、新規濾過材の導入に伴うコストの抑制を図ることができるとともに、使用済みの濾過材を廃棄処分する必要もなく、産業廃棄物の抑制による環境保全（ISO14000等）および産業廃棄物処分に伴うコストの低減を図ることが可能となる。

さらに、濾過材の洗浄サイクル間隔を従来よりも延長することができるため、濾過継続時間を長く確保することができるとともに、トータルとして洗浄のために濾過を停止させる時間を大幅に短縮することができる。

さらにまた、繰り返し洗浄を行なっても、濾過槽に濁質が沈積することがなく、したがって濾過材の交換、濾過槽内の清掃が不要となり、維持管理関係のコストや作業を大幅に低減することができる。

さらに、本発明の濾過装置が、攪拌槽内に濾過材が常時收容され、攪拌槽の側面が濾過材の上面の上下に亘って延びる側面開口を有すると共に、この側面開口には駆動手段により操作されて側面開口を開閉する側面扉が設けられ、投入された液体が、通常使用状態で開いている側面開口から攪拌槽内に流れ込んで、攪拌槽においても濾過がなされるよう構成されている場合は、濾過面積が拡大するので濾過効率が良くなる。また、攪拌槽内に常に液体が流入するため、攪拌槽内で液体が澱むことがない。従って、液体が澱むことによる液体の汚濁とその汚濁された液体が攪拌槽の外部に染み出て洗浄された液体に混じることが防止される。

また、濁質排出手段が、スクリーコンベアにより濾過材を攪拌するために側面扉が側面開口を閉鎖する際、濾床から濾過槽内に、洗浄されたまたは清浄な新たな液体を噴出して濾過材を浮遊状態にする逆流機構を有する場合は、側面扉の開閉が濾過材により妨げられない、即ち濾過材により大きな抵抗を受けないので、側面扉の開閉が容易になり、側面扉を開閉するための駆動手段にかかる負荷が少なくて済む。

また、スクリーコンベアの回転時に、側面扉が閉じている場合は、濾過

材の攪拌が効率的になされる。

濁質排出手段の逆流機構が、攪拌作用が終了して側面扉が側面開口を開放する際、濾床から濾過槽に、洗浄されたまたは清浄な新たな液体を噴出するように構成されており、濁質排出手段が、さらに、逆流機構による液体の噴出により、濾過槽内で液体表層に浮遊せしめられた汚濁物質を、容器の外部に排出するオーバーフロー排出手段を備えたものである場合は、側面扉の開閉が容易になされるとともに汚濁物質が側面扉からも効率良く排出できる。

濾過材洗浄機構は、容器内に投入された液体を濾過槽内部に滞留させる滞留手段をさらに備えた場合には、側面開口とも相俟って濾過材を効率的に洗浄することができる。

攪拌槽内に濾過材が常時収容され、濾過槽に投入された液体が濾過槽内に満たされて加圧され、加圧された液体が、攪拌槽においても濾過されるように構成されている場合は、濾過面積が拡大し、且つ液体が加圧されているので、液体が速やかに浸透し、一層効率的に濾過がなされる。

図面の簡単な説明

Fig. 1 は、本発明の濾過装置の第 1 の実施形態の概観を示す斜視図、

Fig. 2 は、Fig. 1 に示した濾過装置の主要部縦断面を示す断面図、

Fig. 3 は、濾床およびフィルターの詳細を示す図、

Fig. 4 は、開閉扉および開閉手段の詳細を示す図、

Fig. 5 は、洗浄作用を説明する図、

Fig. 6 は、濁質の排出を説明する図、

Fig. 7 は、本発明の第 2 の実施形態の濾過装置の主要部縦断面を示す Fig. 2 と同様の断面図、

Fig. 8 は、Fig. 7 の濾過装置の側面扉の部分拡大断面図、

Fig. 9 は、Fig. 7 の濾過装置の側面開口を示す部分拡大正面図、

Fig. 10 は、Fig. 9 の濾過装置の攪拌槽を 10-10 線に沿って部分的に示す部分拡大断面図、

Fig. 11 は、Fig. 7 の濾過装置に使用される駆動手段の要部拡大図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の第1の実施形態の濾過装置は、Fig. 2に示すように、濾過材としての濾過材51およびこの濾過材51により濾過するために投入された水52を収容する濾過槽11を有する本体容器12を有し、濾過材51により濾過され、濾過槽11の濾床13を通じて、浄化された水52'が容器の外部に排出されるように構成され、さらに濾過槽11内に、濾過槽11内の濾過材51を洗浄する濾過材洗浄機構、および濾過材洗浄機構による濾過材の”洗浄”と”濾過”とを切り換える切換機構とを備えたものである。濾過材洗浄機構および切換機構の具体的な構成は後述する。

濾床13には、Fig. 3Aに示すように、微細孔を有するセラミック製の、多数の短円柱状フィルター14が設置されている。このフィルター14は、詳細には、同Fig. 3Bの断面図およびFig. 3Cに示す平面図に示すように、十字状の中空部分を有し、堆積する濾過材51や水52'に抗する強度を保持しつつ、効率よく浄化された水52'のみを、濾床13下方に形成された圧力室15に浸透させる作用をなす。

圧力室15には、透過された浄化水52'を容器12の外部に排出する集水管16が固着されており、集水管16には管内部を開閉する電磁弁（第2電磁弁）17と、圧力室15から浄化水52'を吸引する浄水取出ポンプ18と、圧力室15に浄化水52'を逆流させる逆流水供給ポンプ18'とが設けられている。

容器12の上部側面には、濾過して浄化しようとする水52が濾過槽11に供給される供給管19が固着されており、供給管19には管内部を開閉する電磁弁（第1電磁弁）20と、濾過槽11に水52を供給する浄化用水供給ポンプ21と、濾過槽11から後述する濁質53が浮遊する水52を吸引する汚濁水オーバーフロー排出ポンプ21'が設けられている。

濾過材洗浄機構は、濾過槽11内の略中央に立設された、下部および上端にそれぞれ開口22a、22bを有する中空円柱状の攪拌槽22と、下部開口22aを通じて濾過槽11から攪拌槽22内に流入する濾過材51および水52を、攪拌槽22の下部開口22aから上端開口22bまで、攪拌槽2

2内を上昇させつつ攪拌させる、攪拌槽22内に攪拌槽22と略同軸に設けられたスクリーコンベア23を備え、また、攪拌槽22内での攪拌作用により濾過材51から剥離・流出した濁質53を、容器12の外部に排出する濁質排出手段と、容器12内に供給された水52を濾過槽11内にある程度滞留させる滞留手段とを備えたものである。

ここでスクリーコンベア23は、容器12の上部に設置されたモーター23aにその上端が接続されており、下端は容器11下方に設けられた軸受け23bに軸支されている。またスクリーコンベア23の回転軸に固着する螺旋状の羽根は、攪拌槽22の内面と適度な空隙を有し、濾過材51を効率よく上端開口22bまで搬送する。この空隙が大きすぎると上昇中に落下する濾過材51の量が多くなり、反対に狭すぎると濾過材51の咬み込みや破碎及び羽根の摩耗の原因にもなるので、濾過材51の粒径に合わせて空隙が適宜調整できるよう、スクリーコンベア23あるいは攪拌槽22を交換可能に構成するのが好ましい。

一方、切換機構は、Fig. 4Aに示すように、攪拌槽22の外壁円周面に沿って可動とされた、攪拌槽22の下部開口22aを閉鎖するに足る大きさの開閉扉24と、この開閉扉24を開閉する開閉手段と、容器12内の水を濾過槽11内部にある程度貯留させる貯留手段としての、前述した第2電磁弁17とからなる構成である。なお開閉手段は、開閉扉24の外周面に沿って固着されたウォームホイール25と、このウォームホイール25に螺合するウォーム26（同Fig. 4B参照）と、ウォーム26を同軸に固着してなる回転軸27と、回転軸27を軸回りに回転させるモーター28からなる。ここで、上記ウォームホイール25およびウォーム26等に代えて、同Fig. 4A、4Cに示すように、開閉扉24の外周面に固着された、長孔29aが穿孔された被駆動フック29と、この被駆動フック29の長孔29aに貫通する往復動軸31と、被駆動フック29を挟んで往復動軸31に固着された2つのプッシュプラー30と、往復動軸31を往復動させるエアシリンダ32とを備えた開閉手段を採用してもよい。なお、エアシリンダ32は、濾過槽11内の開閉扉24近傍に設けてもよい。

濁質排出手段は、開閉手段により下部開口 2 2 a を閉鎖した状態において、濾床 1 3 を通じて圧力室 1 5 から濾過槽 1 1 に、浄化された水 5 2' を噴出させる逆流機構としての逆流水供給ポンプ 1 8' と、逆流機構による浄化水 5 2' の噴出により、濾過槽 1 1 内で水 5 2 中に浮遊された濁質 5 3 を、容器 1 2 の外部に排出するオーバーフロー排出手段としての供給管 1 9 および汚濁水オーバーフロー排出ポンプ 2 1' とにより構成される。また滞留手段としては、第 2 電磁弁 1 7 がその機能をなすものである。

第 1 の実施形態の濾過装置 1 0 においては、濾過槽 1 1 の底部に堆積した濾過材 5 1 および水 5 2 を、攪拌槽 2 2 の下部開口 2 2 a に流入させるのを補助する傾斜板 1 2 a が濾過槽 1 1 の底部に付設されているが、この傾斜板 1 2 a に代えて、堆積した濾過材 5 1 および水 5 2 を攪拌槽 2 2 の下部開口 2 2 a 方向に押圧するように噴流を吹き出す手段を設けてもよい。さらに、これら特別の補助機構を設けることなく、濾床 1 3 からの浄化水 5 2' を噴出させることにより、濾過槽 1 1 の底部の濾過材 5 1 を対流させることにより、その底部に濾過材 5 1 が滞留するのを防止してもよい。

次にこの第 1 の実施形態の”濾過”装置 1 0 の作用について説明する。

まず通常の濾過動作時の作用について Fig. 2 を用いて説明する。容器 1 2 内部の攪拌槽 2 2 の下部開口 2 2 a は、開閉扉 2 4 により閉鎖されており、濾過槽 1 1 内で堆積する濾過材 5 1 および供給管 1 9 から供給される水 5 2 が攪拌槽 2 2 内に流入するのが阻止されている。

供給管 1 9 の第 1 電磁弁 2 0 は開放されており、供給管 1 9 内には浄化用水供給ポンプ 2 1 により濾過槽 1 1 に圧送される汚れた水 5 2 が流通し、この水 5 2 は第 1 電磁弁 2 0 を通過して濾過槽 1 1 に供給される。濾過槽 1 1 に供給された水 5 2 は、そこに堆積する濾過材 5 1 により濾過されて浄化され、浄化された水 5 2' は濾床 1 3 のフィルタ 1 4 を通過して圧力室 1 5 に圧入される。圧力室 1 5 に通じる集水管 1 6 に設けられた第 2 電磁弁 1 7 は開放されており、浄水取出ポンプ 1 8 の作用により、圧力室 1 5 内の浄化された水 5 2' は集水管 1 6 を通って、この濾過装置 1 0 の外部に排出され、種々の用途に供される。

次に”洗浄”への切換えおよび濾過材洗浄作用について、Fig. 2および5を用いて説明する。

まず、浄化用水供給ポンプ21の運転を停止して、水52の供給をストップするとともに、第1電磁弁20を閉鎖して、洗浄時における水52の飛沫等が逆流するのを防止する。このとき、濾過槽11における水52の上面（水面）位置が攪拌槽22の上端開口22bよりも上にならないように、水52の供給をストップする。なお、濾過材51の量は、この攪拌槽22の上端開口22b以下のレベルであって、オーバーフロー排出手段としての供給管19以下のレベルとなるように適宜設定する。このとき、水52に対する濾過材51の重量比率を多めに設定した方がより高い洗浄効果を呈する場合が多い。

次に、集水管16の浄水取出ポンプ18の運転を停止するとともに、第2電磁弁17を閉鎖する。この作用により、フィルター14を介して圧力室15内に水52'は流れ込まなくなり、供給管19から供給される汚れた水52は濾過槽11に滞留する。

またスクリーコンベア23のモーター23aの運転を開始し、スクリーコンベア23がFig. 5の矢印方向に回転する。さらに開閉手段の作用により開閉扉24が攪拌槽22の外壁外周面に沿って移動し、攪拌槽22の下部開口22aが開放される。なお開閉扉24の開放とスクリーコンベア23の回転開始は、反対の順序であってもよい。

開閉扉24が開放されたことにより、濾過槽11の底部の濾過材51および水52が、その上方に堆積する濾過材51および水52の重量により、攪拌槽22の下部開口22aを通して攪拌槽22の底部に押し入れられる。そして攪拌槽11内で回転するスクリーコンベア23の螺旋状羽根により、攪拌槽22底部に流入した濾過材51および水52は、順次上方の上端開口22bまで搬送されるが、この間、スクリーコンベア23の上昇力により濾過材51は浮遊状態となり流動化する。攪拌槽22の底部においては、濾過材51は、下部開口22aから攪拌槽22に連続的に流入する濾過材51によりスクリーコンベア23の螺旋状羽根および攪拌槽22内面とにより

拘束された状態で押し上げられることになるため、濾過材 5 1 の粒子間の相対的な動きは抑制されるが、スクリーコンベア 2 3 の、下部開口 2 2 a の上端縁より上部ではこの拘束が少なくなるため、水 5 2 および濾過材 5 1 は激しく攪拌されながら上昇を続け、濾過材 5 1 の粒子間で相互に擦れ合い、この作用により、水 5 2 の濾過によって濾過材 5 1 に付着しまたは濾過材 5 1 を被覆した濁質 5 3 が濾過材 5 1 から剥離除去され、濾過材 5 1 が洗浄される。

ここでスクリーコンベア 2 3 により搬送される濾過材 5 1 の粒子は、相互に擦れ合う機会が増大して洗浄効果が上がる。さらに、水面よりも上部においては、よりその粒子間の接触機会が多くなるので、さらに洗浄効果が上がる。また、スクリーコンベア 2 3 の上部においては、羽根の外周縁と攪拌槽 2 2 の内周面との隙間を通して一部の濾過材 5 1 が落下し、スクリーコンベア 2 3 の下段の羽根上に載って再度上昇を繰り返すため、揉み洗いの工程が実質的に長くなり、洗浄効果が向上する。

なお、スクリーコンベア 2 3 の回転数は、水 5 2 および濾過材 5 1 がスクリーコンベア 2 3 の羽根の上端まで上昇し得るような高速回転に設定することが必要である。また水 5 2 は、少なくとも上端開口 2 2 b において濾過材 5 1 の流動化が実現できる程度まで投入する必要があるが、水 5 2 を余り多く投入すると、スクリーコンベア 2 3 上における濾過材 5 1 の粒子の密度が低下して粒子同士の擦れ合う機会が減少するため、洗浄の効率が低下する。さらに、濾過槽 1 1 の水 5 2 および濾過材 5 1 の上面位置に対する上端開口 2 2 b の高さ位置の突出量が少ないと、濾過材 5 1 の洗浄効果が低下し、逆に突出量が多くなり過ぎると、洗浄しうる濾過材 5 1 の絶対量が少なくなるので洗浄効率が悪くなる。従って、これらを総合的に判断して水 5 2 の投入量や、攪拌槽 2 2 の高さを決定しなければならない。

濾過材 5 1 はスクリーコンベア 2 3 の羽根上を上昇しながら粒子相互が擦れ合う作用を呈するが、羽根等の装置構成に衝突する作用はほとんどないので、粒子に過大な力が作用せず粒子が破碎する虞はない。しかも、粒子相互間には常に水 5 2 が介在するため、剥離除去された濁質 5 3 は水 5 2 中に

混入し、粒子間の擦れ合いによる再付着は生じない。また、スクリーコンベア 2 3 の中～上部では濾過材 5 1 が接するのは主に羽根の上面のみとなるので、スクリーコンベア 2 3 の摩耗は少ない。

攪拌槽 2 2 の上端開口 2 2 a まで上昇し、流動化した濾過材 5 1 および濁質 5 3 が混入した水 5 2 は、順次濾過槽 1 1 内に送り出され、洗浄された濾過材 5 1 は、濾過槽 1 1 に堆積する未洗浄の濾過材 5 1 の上部に順次堆積するが、濾過槽 1 1 の底部に堆積する濾過材 5 1 が濾過槽 1 1 から順次攪拌槽 2 2 に押し込まれるため、濾過槽 1 1 の上部に堆積した、洗浄された濾過材 5 1 も、洗浄時間の経過とともに順次濾過槽 1 1 の下方に移動し、再度下部開口 2 2 a を通って攪拌槽 2 2 で洗浄されるという行程を繰り返し、濾過槽 1 1 内の濾過材 5 1 は満遍なく洗浄される。

なお、濾過槽 1 1 底部の外周部に堆積する濾過材 5 1 は、その上方に堆積する濾過材 5 1 の重量の、傾斜板 1 2 a の傾斜面に沿った方向の成分により、濾床 1 3 の中心方向すなわち攪拌槽 2 2 の下部開口 2 2 a へ向かう方向の力も受けるため、当該外周部に堆積する濾過材 5 1 が循環せずに当該部分に滞留して洗浄から取り残されるということはなく、全ての濾過材 5 1 が満遍なく洗浄される。

濾過槽 1 1 内の濾過材 5 1 が満遍なく洗浄された後、開閉手段により開閉扉 2 4 を閉鎖方向に移動させて下部開口 2 2 a を閉鎖し、攪拌槽 2 2 に新たに濾過材 5 1 および水 5 2 が流入するのを阻止する。そして、さらに所定時間だけスクリーコンベア 2 3 の回転を続行し、攪拌槽 2 2 内に残留する濾過材 5 1 および濁質 5 3 を含む水 5 2 を、すべて濾過槽 1 1 に排出させる。

以上の作用により濾過材 5 1 自体の洗浄は終了し、濾過材 5 1 からは濁質 5 3 が剥離除去されたが、濾過槽 1 1 内には、洗浄された濾過材 5 1 の他に、その剥離除去された濁質 5 3 もそのまま残留しており、このままの状態ですべてに水 5 2 の濾過に供するのは不適當である。

そこで次に、濾過槽 1 1 内に残留する濁質 5 3 を容器 1 2 外に排出するすぎ処理である逆流洗浄を行なうべく、集水管 1 6 に設けられた第 2 電磁弁を開放するとともに、逆流水供給ポンプ 1 8' により容器 1 2 外部から供給

される浄化された、または清浄された水 5 2' を圧力室 1 5 に圧送させる (Fig. 6 参照)。さらに供給管 1 9 に設けられた第 1 電磁弁 2 0 も開放する。圧力室 1 5 内に圧送された浄化された水 5 2' はその圧送力により、濾床 1 3 のフィルター 1 4 を通じて濾過槽 1 1 内に逆流噴出する。そしてこの逆流噴出された水 5 2' の上昇力により、濾過槽 1 1 内の濾過材 5 1 および濾過材 5 1 の粒子間に堆積した濁質 5 3 は水中で激しく上昇するように動くが、このとき、濾過材 5 1 よりも軽い濁質 5 3 は、濾過材 5 1 よりも上方に噴き上げられ、水 5 2 (および 5 2') の上面 (水面) 付近まで浮上される。この結果、濁質 5 3 は、濾過槽 1 1 の底部から濾過材 5 1 が噴き上げられる高さ以上の範囲に排除される。

このようにして圧力室 1 5 側からの逆流噴出が続くことにより、濾過槽 1 1 内の水量が増加してその水面は徐々に上昇し、それに伴って、浮上された濁質 5 3 も上昇する。そして水面が容器 1 2 の供給管 1 9 の位置に達すると、このオーバーフロー排出手段としての供給管 1 9 へ、濁質 5 3 を含む水 5 2 が流れ出す。ここで汚濁水オーバーフロー排出ポンプ 2 1' によって、供給管 1 9 内の濁質 5 3 が混じる水を、容器 1 2 外に排出するように吸引作用させる。以上の逆流洗浄を所定時間続行することにより、濾過槽 1 1 内に残留する濁質 5 3 は全て除去される。

逆流洗浄が終了した後は、汚濁水オーバーフロー排水ポンプ 2 1' および逆流水供給ポンプ 1 8' を停止し、濾過槽 1 1 内で噴き上げられた、洗浄された濾過材 5 1 が沈降して堆積した後に、浄化用水供給ポンプ 2 1 により、濾過に供される新たな洗浄用水 5 2 を濾過槽 1 1 に供給するとともに、浄水取出ポンプ 1 8 により圧力室 1 5 に集水した、浄化された水 5 2' を容器 1 2 外部に排出して、新たな濾過処理 (Fig. 2) を行なうことができる。

なお以上の一連の作用は、所定の制御装置を用いたシーケンス制御により、自動的に行うようにするのが、操作者の手間を省く省力化の観点から好ましい。

以上、詳細に説明したように、第 1 の実施形態の濾過装置 1 0 によれば、その濾過槽内に備えられた濾過材洗浄機構および切換機構により、濾過装置

とは別に濾過材洗浄装置を設置等する必要はない。すなわち、“濾過”によって汚れた濾過材 5 1 を容器 1 2 の外に取り出して洗浄し、濾過槽 1 1 に再投入するための設備機器（砂の搬出入装置や別体の洗浄装置等）を省略することができ、またこれに掛かる膨大な作業量も削減できる。この結果、その濾過材洗浄装置の設置スペースや設置・撤収の作業コスト等を大幅に削減でき、しかも、切換機構によって「濾過」に切り換えた場合には、洗浄機構を作用させないため、従来通りの濾過作用を確保し、滞留手段により、濾過槽 1 1 内部に滞留する量の水 5 2 のみを用いて濾過砂 5 1 の洗浄を行うため、所要水量を最小限に抑えることができ、最終的に逆流洗浄により濾過材 5 1 から剥離・流出して濾過槽 1 1 に滞留している濁質 5 3 を容器 1 1 外部に排出することにより、単なる従来の逆流洗浄や表面洗浄に比べて、濾過材 5 1 を効率よくかつ洗浄度よく洗浄することができる。

次に、本発明の第 2 の実施形態について、Fig. 7 乃至 Fig. 1 1 を参照して説明する。Fig. 7 は、第 2 の実施形態の濾過装置の主要部縦断面を示す Fig. 2 と同様の断面図、Fig. 8 は、Fig. 7 の濾過装置の側面扉の部分拡大断面図、Fig. 9 は、Fig. 7 の濾過装置の側面開口を示す部分拡大正面図、Fig. 1 0 は、Fig. 9 の濾過装置の攪拌槽を 1 0 - 1 0 線に沿って部分的に示す部分拡大断面図、Fig. 1 1 は、Fig. 7 の濾過装置に使用される駆動手段の要部拡大図である。なお、説明にあたり前述の第 1 の実施形態と同じ部品については同じ参照番号を使用する。

最初に Fig. 7 に示すように、この第 2 の実施形態の濾過装置 1 1 0 は、通常の使用状態において攪拌槽 1 2 2 内に濾過材 5 1 が収容されており、攪拌槽 1 2 2 においても濾過がなされる点が前述の第 1 の実施形態と相違する。また、攪拌槽 1 2 2 に側面扉 1 6 0 が駆動手段 1 8 2 により開閉可能に取り付けられている点が前述の第 1 の実施形態と相違する。この側面扉 1 6 0 には、容器 1 1 2 の外部に延びる操作ロッド（以下、単にロッドという）1 6 2 が連結され、さらに、容器 1 1 2 の外面にロッド 1 6 2 に連結されたリンク 1 6 4 と、このリンク 1 6 4 を駆動するエアシリンダ 1 6 6 が取り付けられている。これらのロッド 1 6 2、リンク 1 6 4、エアシリンダ 1 6 6、お

よびこれらに付帯する設備を総括して駆動手段 182 と称する。エアシリンダ 166 は、各側面扉 160 に対応して、容器 112 の外側に配置されている。なお、Fig. 7 では、説明のために、側面扉 160 と駆動手段 182 を 1 組のみ示す。

側面扉 160 の詳細について、Fig. 8 乃至 Fig. 10 を合わせて参照して説明する。円筒形の攪拌槽 122 の側面 168 には、Fig. 9 に最も良く示すように、濾床 13 近傍から攪拌槽 122 の上端 170 近傍に至る細長い矩形の側面開口 172 が形成されている。この側面開口 172 は、攪拌槽 122 の円周方向に 90° 間隔で 4 箇所形成されている。この側面開口 172 には、側面開口 172 と相補的な形状の細長い側面扉 160 が下端で、ヒンジ部 174 によりヒンジ結合されて開閉可能に取り付けられている。

側面扉 160 は、攪拌槽 122 の円筒状の外形と略同じ湾曲を有する形状に形成されているが、下端は、直線的な形状に形成され、この部分にヒンジ部 174 が形成されている。側面開口 172 の下端も同様に直線部分が形成されヒンジ部 174 の一部を構成している。側面扉 160 は、濾過するときは、均一に水 52 が濾過材 51 に行き渡るように開いた状態にある。攪拌槽 122 に流れ込んだ水 52 は、攪拌槽の濾過材 51 を浸透して濾過され、切欠き 178 から濾過槽 111 に流れ出る。

また、攪拌槽 122 の下端には、隣接する側面開口 172 間に矩形の切欠き（下部開口）178 が、形成されている。この切欠き 178 も側面開口 172 と同様に、攪拌槽 122 の円周方向に等間隔に 4 箇所形成されている。切欠き 178 は、前述の第 1 の実施形態の開口 22a と同様な機能を有するものであるが、切欠き 178 には、蓋がなく常に開放された状態となっている。

次に、側面扉 160 を開閉する駆動手段 182 について、Fig. 11 を合わせて参照して説明する。側面扉 160 の上部外側には、固定ブラケット 184 が、ねじ止め或いは溶接により取り付けられる。この固定ブラケット 184 の先端部は上下に延びる平板状になっている。他方、ロッド 162 の、容器 112 内に位置する先端には、二股状の連結部材 186 が螺合等により

装着されている。固定ブラケット 184 は、この連結部材 186 の二股部分において、ピン 188 により回動可能且つ一体に連結された連結部 190 を構成している。この連結部 190 の外側は、水 52、濾過材 51 から連結部 190 を保護するために、伸縮可能な蛇腹を有するステンレススチール等の金属製のベローズ 192 により覆われている。Fig. 11 において、側面扉 160 は開いた状態を実線で示し、閉じた状態を仮想線で示し、それに対応するロッド 162 の部分もそれぞれ実線、仮想線で示す。なお、Fig. 11 において、ロッド 162 の先端部は連結部 190 を除き省略して示す。

容器 112 の側面に形成した取付孔 194 には、ロッド 162 を支持する支持部材 196 が取り付けられる。支持部材 196 は、取付孔 194 内に取り付けられて軸受け 200 を支持する支持体 198 と、この支持体 198 の側面に取り付けられて軸受け 200 を容器 112 の外側から保持する押さえ部材 202 と、容器 112 の内側で支持体 198 に固定されて、後述するベローズ 204 を固定するベローズ取付部材 206 から構成される。

支持体 198 は、金属製であり、中央に円形の開口 214 を有する円板状を呈し、容器 112 に溶接により固定される。開口 214 の、容器 112 の内側部分にある内縁には、円環状のリブ 212 が一体に形成されている。軸受け 200 は、内面が湾曲しており、同様の曲面を有するボールジョイント 208 を回転可能に受容するよう構成されている。軸受け 200 は支持体 198 の開口 214 に配置される。支持体 198 の外側には押さえ部材 202 が、支持体 198 にねじ止め（図示せず）されて固定される。押さえ部材 202 は、円形の開口 218 を有する円板状の金属部材であり、開口 218 の内縁には円環状のリブ 220 が突設されており、このリブ 220 と前述の支持体 198 のリブ 212 により軸受け 200 が保持される。ボールジョイント 208 は、中央にロッド 162 を挿通する貫通孔 210 が形成された球状の金属部材であり、軸受け 200 に角度変位可能に支持される。ロッド 162 は、この貫通孔 210 内を摺動可能に支持されると共に、容器 112 に対し、角度変位可能に支持される。

ロッド 162 の支持部材 196 近傍且つ容器 112 の内側には、前述の

ベローズ１９２と同様な金属製のベローズ２０４が被嵌されている。このベローズ２０４は、ベローズ１９２と同様に、ロッド１６２の軸方向に伸縮可能な蛇腹を有している。ベローズ２０４の先端はロッド１６２に嵌着固定された円筒部材２１９に溶接固定され、後端はベローズ取付部材２０６に溶接されている。円筒部材２１９はロッド１６２に螺合するナット２２１により固定されている。また円筒部材２１９内には、ロッド１６２の外周に圧接するパッキン２２３が配置されている。これにより、軸受け２００の部分は、水等の液体や、濾過材５１から保護される。

ロッド１６２の後端部２２２には突起２２４が突設され、この突起２２４にＬ形のリンク１６４の一端に形成した長穴２３５に係合している。リンク１６４は軸２２８により支持されており、リンク１６４の他端はエアシリンダ１６６の作動軸２３０に連結されている。リンク１６４の軸２２８は、容器１１２の外側に取り付けられたブラケット２３２に、取付けられている。これにより、リンク１６４は、作動軸２３０の伸縮運動をロッド１６２の、Fig. 11における左右方向の運動に変えて側面扉１６０を開閉するように構成されている。

次に、この第２の実施形態における濾過材５１の洗浄方法について説明する。まず、前述の第１の実施形態の場合と同様に、浄化用水供給ポンプ２１の運転を停止して、水５２の供給をストップするとともに、第１電磁弁２０を閉鎖して、洗浄時における水５２の飛沫等が逆流するのを防止する。このとき、濾過槽１１１における水５２の上面（水面）位置が攪拌槽１２２の上端開口１２２ｂよりも上にならないように、水５２の供給をストップする。なお、濾過材５１の量は、この攪拌槽１２２の上端開口１２２ｂ以下のレベルであって、オーバーフロー排出手段としての供給管１９以下のレベルとなるように適宜設定することは前述の第１の実施形態と同様である。

次に、集水管１６の浄水取出ポンプ１８の運転を停止するとともに、第２電磁弁１７を閉鎖する。この作用により、フィルター１４を介して圧力室１５内に水５２'は流れ込まなくなり、供給管１９から供給される汚れた水５２は濾過槽１１１に滞留する。

次に、逆流水供給ポンプ１８'により容器１１２外部から供給される浄化された、または清浄された水５２'を、第２電磁弁１７を開いて圧力室１５に圧送させる。これにより水５２'は、濾過槽１１１内に逆流して濾過材５１を浮遊状態にする。浮遊状態になったところで、エアシリンダ１６６を駆動して側面扉１６０を閉鎖するとともに、スクリュコンベア２３のモーター２３ａの運転を開始する。側面扉１６０の閉鎖とスクリュコンベア２３の運転開始は、濾過材５１が浮遊した状態で行った方が好ましい。それは、モーター２３ａとエアシリンダ１６６にかかる、濾過材５１の負荷が少なく済むからである。側面扉１６０が閉鎖された後は、逆流水供給ポンプ１８'は、停止される。

スクリュコンベア２３が回転すると、攪拌槽１２２内の濾過材５１は、スクリュコンベア２３により上方に互いに擦れ合いながら押し上げられる。他方、常時開放している下部の切欠き１７８からは、前述の第１の実施形態と同様にして、切欠き１７８を通して攪拌槽１２２の底部に押し入れられる。そして攪拌槽１２２内で回転するスクリュコンベア２３の螺旋状羽根により、攪拌槽１２２底部に流入した濾過材５１および水５２は、順次上方の上端開口１２２ｂまで搬送される。このときに、濾過材５１に付着し、または濾過材５１を被覆した濁質５３が濾過材５１から剥離除去される態様については、前述の第１の実施形態と同様である。

また、スクリュコンベア２３の回転数も前述の第１の実施形態と同様にして設定される。攪拌槽１２２の上端開口１２２ａまで上昇し、流動化した濾過材５１および濁質５３が混入した水５２は、順次濾過槽１１１内に送り出される。洗浄された濾過材５１は、濾過槽１１１に堆積する未洗浄の濾過材５１の上部に順次堆積するが、洗浄時間の経過とともに順次濾過槽１１１の下方に移動し、再度切欠き１７８を通して攪拌槽１２２で洗浄される。この行程は、前述の第１の実施形態において下部開口２２ａを通して攪拌槽２２で洗浄されるという工程と同様である。

濾過槽１１１内の濾過材５１が満遍なく洗浄された後、駆動手段１８２により側面扉１６０が開放される。側面扉１６０を開く前に、集水管１６に設

けられた第2電磁弁17を開放し、逆流水供給ポンプ18'により容器112外部から供給される浄化された、または清浄された水52'を圧力室15に圧送させて濾過材51を再度浮遊状態にすることが好ましい。これは、前述の如くエアシリンダ166の負荷を軽減するためである。このとき攪拌槽122内には、濾過材51が残っている。

引き続き、逆流水供給ポンプ18'により容器112外部から供給される浄化された、または清浄された水52'を圧力室15に圧送させることにより、すすぎ処理を行う。このときスクリュコンベア23を停止させてもよいが、攪拌槽122の濾過材51の濁質53を効率的に排出するために所定の時間回転させたままの状態にしておいてもよい。さらに供給管19に設けられた第1電磁弁20も開放して、このオーバーフロー排出手段としての供給管19へ、濁質53を含む水52を排出する。なお、この際、濾過通水初期段階で、濾過排水をわずかの時間行う。

第2の実施形態の濾過装置110においても同様に、濾過装置とは別に濾過材洗浄装置を設置等する必要はなく、第1の実施形態と同様の作用効果を有する。これらの第1の実施形態の効果に加えて、第2の実施形態では、攪拌槽122においても濾過されるので、濾過槽全体で濾過されることとなり、濾過効率が向上する。また、攪拌槽122に常に水が流れるので、汚れた水が攪拌槽112から染み出すことが防止される。

また、水52を濾過槽111内に充満させて加圧した状態で攪拌槽122で濾過することもできる。この場合は、加圧下で濾過されるので、水52の浸透が平均化され、攪拌槽122での濾過と相俟って濾過の効率が向上し、処理能力が増大するという効果がある。加圧下で濾過する場合は、側面扉160は常時閉じておいてもよい。加圧下で濾過される場合であっても、洗浄するときは、一旦圧力を取り去って、水位を下げた状態で前述の如く行う。また、加圧下で使用する場合、攪拌槽122と容器112とを複数本の図示しないステー（連結部材）で連結して、攪拌槽122の変形、容器112の膨らみを防止することが望ましい。

また、エアシリンダ166は、各側面扉160に対し、1個ずつ設けられ

ているが、１個のエアシリンダを駆動して、リンクを介して全部の側面扉 160 を開閉するようにしてもよい。また、側面開口 172、および側面扉 160 の数も実施形態に限定されるものではなく、適宜設定できることは言うまでもない。

以上、本発明について詳細に説明したが、本発明の趣旨は、上記の実施形態に限定されるものではない。例えば、攪拌槽の直径は、液体の汚濁の程度に対応して、大きく形成したり、或いは小さく形成したりしてもよい。或いは洗浄時間を短縮するために攪拌槽とスクリーコンベアを大きくしてもよい。

請求の範囲

(1) 容器の内部に、濾過材および該濾過材により濾過するために投入された液体を収容する濾過槽を有し、前記濾過材により濾過されて浄化された液体を前記濾過槽の濾床を通じて前記容器の外部に排出する濾過装置において、前記濾過槽内に、該濾過槽内の前記濾過材を洗浄する濾過材洗浄機構を備えたことを特徴とする濾過装置。

(2) 前記濾過材洗浄機構が、前記濾過槽内に立設された、下部および少なくとも前記濾過槽に収容される前記濾過材の上面よりも高い位置にそれぞれ開口を有する中空の攪拌槽と、前記下部開口を通じて前記濾過槽から前記攪拌槽内に流入する前記濾過材および前記液体を、前記攪拌槽の前記下部開口から前記高い位置の開口まで、前記攪拌槽内を上昇させつつ攪拌させる、前記攪拌槽内に該攪拌槽と略同軸に設けられたスクリーコンベアと、前記攪拌槽内での前記スクリーコンベアの回転による攪拌作用により前記濾過材から剥離・流出した汚濁物質を、前記容器の外部に排出する濁質排出手段とを備えたものであることを特徴とする請求の範囲第1項記載の濾過装置。

(3) 前記濁質排出手段が、開閉手段により前記下部開口を閉鎖した状態において、前記濾床から前記濾過槽に、洗浄されたまたは清浄な新たな液体を噴出する逆流機構と、前記逆流機構による前記液体の噴出により、前記濾過槽内で前記液体表層に浮遊せしめられた前記汚濁物質を、前記容器の外部に排出するオーバーフロー排出手段とを備えたものであることを特徴とする請求の範囲第2項記載の濾過装置。

(4) 前記濾過材洗浄機構が、前記容器内に投入された液体を前記濾過槽内部に滞留させる滞留手段をさらに備えたことを特徴とする請求の範囲第2項または第3項記載の濾過装置。

(5) 前記濾過材洗浄機構による濾過材の洗浄と前記濾過とを切り換える切換機構をさらに備えたことを特徴とする請求の範囲第1項から第3項いずれか1項記載の濾過装置。

(6) 前記切換機構が、少なくとも前記下部開口を閉鎖するに足る大きさの、開閉自在の開閉扉と、前記開閉扉を開閉する開閉手段とを備えたものである

ことを特徴とする請求の範囲第5項記載の濾過装置。

(7) 前記開閉扉が、前記攪拌槽の外壁の内周または外周に沿って可動とされたものであることを特徴とする請求の範囲第5項記載の濾過装置。

(8) 前記攪拌槽内に前記濾過材が常時收容され、前記攪拌槽の側面が前記濾過材の前記上面の上下に亘って延びる側面開口を有すると共に、該側面開口には駆動手段により操作されて該側面開口を開閉する側面扉が設けられ、前記投入された液体が、通常使用状態で開いている前記側面開口から前記攪拌槽内に流れ込んで、前記攪拌槽においても濾過がなされることを特徴とする請求の範囲第2項記載の濾過装置。

(9) 前記濁質排出手段が、前記スクリーコンベアにより前記濾過材を攪拌するために前記側面扉が前記側面開口を閉鎖する際、前記濾床から前記濾過槽内に、洗浄されたまたは清浄な新たな液体を噴出して前記濾過材を浮遊状態にする逆流機構を有することを特徴とする請求の範囲第8項記載の濾過装置。

(10) 前記スクリーコンベアの回転時、前記側面扉が閉じていることを特徴とする請求の範囲第8項または第9項記載の濾過装置。

(11) 前記濁質排出手段が、前記攪拌作用が終了して前記側面扉が前記側面開口を開放する際、前記逆流機構により前記濾床から前記濾過槽に噴出された、洗浄されたまたは清浄な新たな液体の噴出により、前記濾過槽内で前記液体表層に浮遊せしめられた前記汚濁物質を、前記容器の外部に排出するオーバーフロー排出手段を備えたものであることを特徴とする請求の範囲第8項記載の濾過装置。

(12) 前記濾過材洗浄機構が、前記容器内に投入された液体を前記濾過槽内部に滞留させる滞留手段をさらに備えたことを特徴とする請求の範囲第8項記載の濾過装置。

(13) 前記攪拌槽内に前記濾過材が常時收容され、前記濾過槽に投入された前記液体が前記濾過槽内に満たされて加圧され、該加圧された前記液体が、前記攪拌槽においても濾過可能であることを特徴とする請求の範囲第2項記載の濾過装置。

(14) 容器の内部に、濾過材および該濾過材により濾過するために投入された液体を収容する濾過槽を有し、前記濾過材により濾過されて浄化された液体を前記濾過槽の濾床を通じて前記容器の外部に排出する濾過装置内の前記濾過材の洗浄方法であって、前記濾過槽内に、該濾過槽内の前記濾過材を洗浄する濾過材洗浄機構を予め配置し、前記濾過材洗浄機構により前記濾過材を洗浄することを特徴とする濾過装置内の濾過材の洗浄方法。

(15) 前記濾過材洗浄機構が、前記濾過槽内に立設された、下部および少なくとも前記濾過槽に収容される前記濾過材の上面よりも高い位置にそれぞれ開口を有する中空の攪拌槽と、前記下部開口を通じて前記濾過槽から前記攪拌槽内に流入する前記濾過材および前記液体を、前記攪拌槽の前記下部開口から前記高い位置の開口まで、前記攪拌槽内を上昇させつつ攪拌させる、前記攪拌槽内に該攪拌槽と略同軸に設けられたスクリーコンベアと、前記攪拌槽内での前記スクリーコンベアの回転による攪拌作用により前記濾過材から剥離・流出した汚濁物質を、前記容器の外部に排出する濁質排出手段とを備えたものであり、前記スクリーコンベアの運転を開始して、前記攪拌槽の下部開口を通じて前記濾過槽から前記攪拌槽内に流入する前記濾過材および前記液体を、前記攪拌槽の前記下部開口から前記高い位置の開口まで、前記攪拌槽内を上昇させつつ攪拌させて、前記攪拌槽内において前記濾過材をもみ洗いするとともに、前記もみ洗いされた前記濾過材と、前記濁質が混入した前記液体とを、前記攪拌槽の前記高い位置の開口から前記濾過槽に排出させ、前記濾過槽内の前記濾過材の略全量が前記攪拌槽を循環した後であって、前記攪拌槽内に残留する前記濾過材および前記液体の略全量が、前記濾過槽に排出された後に、前記スクリーコンベアの運転を停止し、前記濁質排出手段により、前記汚濁物質を前記容器の外部に排出することを特徴とする請求の範囲第14項記載の濾過装置内の濾過材の洗浄方法。

(16) 前記濁質排出手段が、前記開閉手段により前記下部開口を閉鎖した状態において、前記濾床から前記濾過槽に、洗浄されたまたは清浄な新たな液体を噴出する逆流機構と、前記逆流機構による前記液体の噴出により、前記濾過槽内で前記液体表層に浮遊せしめられた前記汚濁物質を、前記容器の

外部に排出するオーバーフロー排出手段とを備えたものであり、前記汚濁物質の排出に際して、前記逆流機構により、前記濾床から前記濾過槽に、前記洗浄されたまたは清浄な新たな液体を噴出させて、前記濾過槽内で前記液体表層に浮遊せしめ、前記オーバーフロー排出手段により、前記浮遊せしめられた前記汚濁物質を、前記容器の外部に排出することを特徴とする請求の範囲第 15 項記載の濾過装置内の濾過材の洗浄方法。

(17) 前記濾過材洗浄機構が、前記容器内に投入された液体を前記濾過槽内に滞留させる滞留手段をさらに備え、前記滞留手段により滞留せしめられた前記液体のみを、前記攪拌、前記濾過材のもみ洗い、および前記濾過槽への排出に供することを特徴とする請求の範囲第 15 項または第 16 項記載の濾過装置内の濾過材の洗浄方法。

(18) 前記濾過材洗浄機構による濾過材の洗浄と前記濾過とを切り換える切換機構をさらに備え、前記切換機構を前記濾過材の洗浄側に切り換えて、前記濾過材洗浄機構により前記濾過材を洗浄することを特徴とする請求の範囲第 14 項から第 16 項いずれか 1 項記載の濾過装置内の濾過材の洗浄方法。

(19) 前記切換機構が、少なくとも前記下部開口を閉鎖するに足る大きさの、開閉自在の開閉扉と、前記開閉扉を開閉する開閉手段とを備えたものであり、前記開閉手段により前記開閉扉を開放せしめて、前記切換機構を洗浄側に切り換え、前記スクリーコンベアの運転を開始して、前記攪拌槽の下部開口を通じて前記濾過槽から前記攪拌槽内に流入する前記濾過材および前記液体を、前記攪拌槽の前記下部開口から前記高い位置の開口まで、前記攪拌槽内を上昇させつつ攪拌させて、前記攪拌槽内において前記濾過材をもみ洗いするとともに、前記もみ洗いされた前記濾過材と、前記濁質が混入した前記液体とを、前記攪拌槽の前記高い位置の開口から前記濾過槽に排出させ、前記濾過槽内の前記濾過材の略全量が前記攪拌槽を循環した後に、前記開閉手段により前記開閉扉を閉鎖せしめ、前記攪拌槽内に残留する前記濾過材および前記液体の略全量が、前記濾過槽に排出された後に、前記スクリーコンベアの運転を停止し、前記濁質排出手段により、前記汚濁物質を前記容器の外部に排出することを特徴とする請求の範囲第 18 項記載の濾過装置内の

濾過材の洗浄方法。

(20) 前記開閉扉が、前記攪拌槽の外壁の内周または外周に沿って可動とされたものであることを特徴とする請求の範囲第19項記載の濾過装置内の濾過材の洗浄方法。

(21) 前記濾過材洗浄機構が、前記濾過槽内に立設された、下部および少なくとも前記濾過槽に收容される前記濾過材の上面よりも高い位置にそれぞれ開口を有すると共に、側面に、前記濾過材の前記上面の上下に亘って延びる側面開口を有し、該側面開口に駆動手段により操作されて該側面開口を開閉する側面扉が設けられた、前記濾過材が常時收容された中空の攪拌槽と、前記下部開口を通じて前記濾過槽から前記攪拌槽内に流入する前記濾過材および前記液体を、前記攪拌槽の前記下部開口から前記高い位置の開口まで、前記攪拌槽内を上昇させつつ攪拌させる、前記攪拌槽内に該攪拌槽と略同軸に設けられたスクリーコンベアと、前記攪拌槽内での攪拌作用により前記濾過材から剥離・流出した汚濁物質を、前記容器の外部に排出する濁質排出手段とを備えたものであり、

前記側面扉を閉じて、前記スクリーコンベアの運転を開始して、前記攪拌槽の下部開口を通じて前記濾過槽から前記攪拌槽内に流入する前記濾過材および前記液体を、前記攪拌槽の前記下部開口から前記高い位置の開口まで、前記攪拌槽内を上昇させつつ攪拌させて、前記攪拌槽内において前記濾過材をもみ洗いするとともに、前記もみ洗いされた前記濾過材と、前記濁質が混入した前記液体とを、前記攪拌槽の前記高い位置の開口から前記濾過槽に排出させ、前記濾過槽内の前記濾過材の略全量が前記攪拌槽を循環した後に、前記側面扉を開くと共に、前記スクリーコンベアの運転を停止し、前記濁質排出手段により、前記汚濁物質を前記容器の外部に排出することを特徴とする請求の範囲第14項記載の濾過装置内の濾過材の洗浄方法。

(22) 前記濾床から前記濾過槽に、洗浄されたまたは清浄な新たな液体を噴出する逆流機構により液体を噴出させて前記濾過材を浮遊状態にした後に、前記側面扉により前記側面開口を閉鎖することを特徴とする請求の範囲第21項記載の濾過装置内の濾過材の洗浄方法。

(23) 前記濁質排出手段が、前記攪拌作用が終了して前記側面扉が前記側面開口を開放する際、前記逆流機構により前記濾床から前記濾過槽に、洗浄されたまたは清浄な新たな液体を噴出することにより、前記濾過槽内で前記液体表層に浮遊せしめられた前記汚濁物質を、前記容器の外部に排出することを特徴とする請求の範囲第22項記載の濾過装置内の濾過材の洗浄方法。

(24) 前記濾過材洗浄機構が、前記容器内に投入された液体を前記濾過槽内に滞留させ、滞留せしめられた前記液体のみを、前記攪拌、前記濾過材のもみ洗い、および前記濾過槽への排出に供することを特徴とする請求の範囲第21項または第23項記載の濾過装置内の濾過材の洗浄方法。

補正書の請求の範囲

[2001年8月27日(27.08.01)国際事務局受理：出願当初の請求の範囲
1-13は補正された；出願当初の請求の範囲14-24は取り下げられた；
他の請求の範囲は変更なし。(3頁)]

(1) 容器の内部に、濾過材および該濾過材により濾過される液体を収容する濾過槽と、該濾過槽内の前記濾過材を洗浄するための中空の攪拌槽を有する濾過材洗浄機構とを備え、該濾過材洗浄機構は前記濾過材から剥離した汚濁物質を前記容器の外部に排出する濁質排出手段を有し、前記濾過材により濾過されて浄化された液体を前記容器の外部に排出する濾過装置において、

前記攪拌槽が、前記濾過槽内に立設され、該攪拌層が濾過時に閉じられ、前記濾過材の洗浄時に開かれる下部開口を有するとともに、少なくとも前記濾過槽に収容される前記濾過材の上面よりも高い位置に上部開口を有する中空体であり、

前記攪拌槽内には、前記下部開口を通じて前記濾過槽から前記攪拌槽内に流入する前記濾過材および前記液体を、前記攪拌槽の前記下部開口から前記高い位置の開口まで、前記攪拌槽内をもみ洗いしつつ上昇させるスクリュコンベアが設けられ、

前記攪拌槽内での前記スクリュコンベアの回転により、前記濾過材をもみ洗いしつつ上昇させ、その間に前記濾過材から剥離した前記汚濁物質とともに前記濾過材を前記高い位置の開口から前記濾過槽内に排出することを特徴とする濾過装置。

(2) 前記濁質排出手段が、開閉手段により前記下部開口を閉鎖した状態において、前記濾床から前記濾過槽に、洗浄されたまたは清浄な新たな液体を噴出する逆流機構と、該逆流機構による前記液体の噴出により、前記濾過槽内で前記液体表層に浮遊せしめられた前記汚濁物質を、前記容器の外部に排出するオーバーフロー排出手段とを備えたものであることを特徴とする請求の範囲第1項記載の濾過装置。

(3) 前記濾過材洗浄機構が、前記容器内に投入された液体を前記濾過槽内部に滞留させる滞留手段をさらに備えたことを特徴とする請求の範囲第1項または第2項記載の濾過装置。

(4) 前記濾過材洗浄機構による濾過材の洗浄と前記濾過とを切り換える切換機構をさらに備えたことを特徴とする請求の範囲第1項または第2項記載の濾過装置。

(5) 前記切換機構が、少なくとも前記下部開口を閉鎖するに足る大きさの、開閉自在の開閉扉と、前記開閉扉を開閉する開閉手段とを備えたものであることを特徴とする請求の範囲第4項記載の濾過装置。

(6) 前記開閉扉が、前記攪拌槽の外壁の内周または外周に沿って可動とされたものであることを特徴とする請求の範囲第5項記載の濾過装置。

(7) 容器の内部に、濾過材および該濾過材により濾過される液体を収容する濾過槽と、該濾過槽内の前記濾過材を洗浄するための中空の攪拌槽を有する濾過材洗浄機構とを備え、該濾過材洗浄機構は前記濾過材から剥離した汚濁物質を前記容器の外部に排出する濁質排出手段を有し、前記濾過材により濾過されて浄化された液体を前記容器の外部に排出する濾過装置において、

前記攪拌槽が、前記濾過槽内に立設され、該攪拌層が濾過時に閉じられ、前記濾過材の洗浄時に開かれる下部開口を有するとともに、少なくとも前記濾過槽に収容される前記濾過材の上面よりも高い位置にそれぞれ開口を有する中空体であり、前記攪拌槽の側面に上下に延びる側面開口を有し、前記攪拌槽内に前記濾過材が常時収容され、前記側面開口には駆動手段により操作されて該側面開口を開閉する側面扉が設けられ、

前記攪拌槽内には、前記下部開口を通じて前記濾過槽から前記攪拌槽内に流入する前記濾過材および前記液体を、前記攪拌槽の前記下部開口から前記高い位置の開口まで、前記攪拌槽内をもみ洗いしつつ上昇させるスクリーコンベアが設けられ、

前記投入された液体が、通常使用状態で開いている前記側面開口から前記攪拌槽内に流れ込んで、前記攪拌槽においても濾過がなされ、洗浄時には、前記攪拌槽内での前記スクリーコンベアの回転により、前記濾過材をもみ洗いしつつ上昇させ、その間に前記濾過材から剥離した前記汚濁物質とともに前記濾過材を前記高い位置の開口から前記濾過槽内に排出することを特徴とする濾過装置。

(8) 前記濁質排出手段が、前記スクリーコンベアにより前記濾過材を攪拌するために前記側面扉が前記側面開口を閉鎖する際、前記濾床から前記濾過槽内に、洗浄されたまたは清浄な新たな液体を噴出して前記濾過材を浮遊状態にする逆流機構を有することを特徴とする請求の範囲第7項記載の濾過装置。

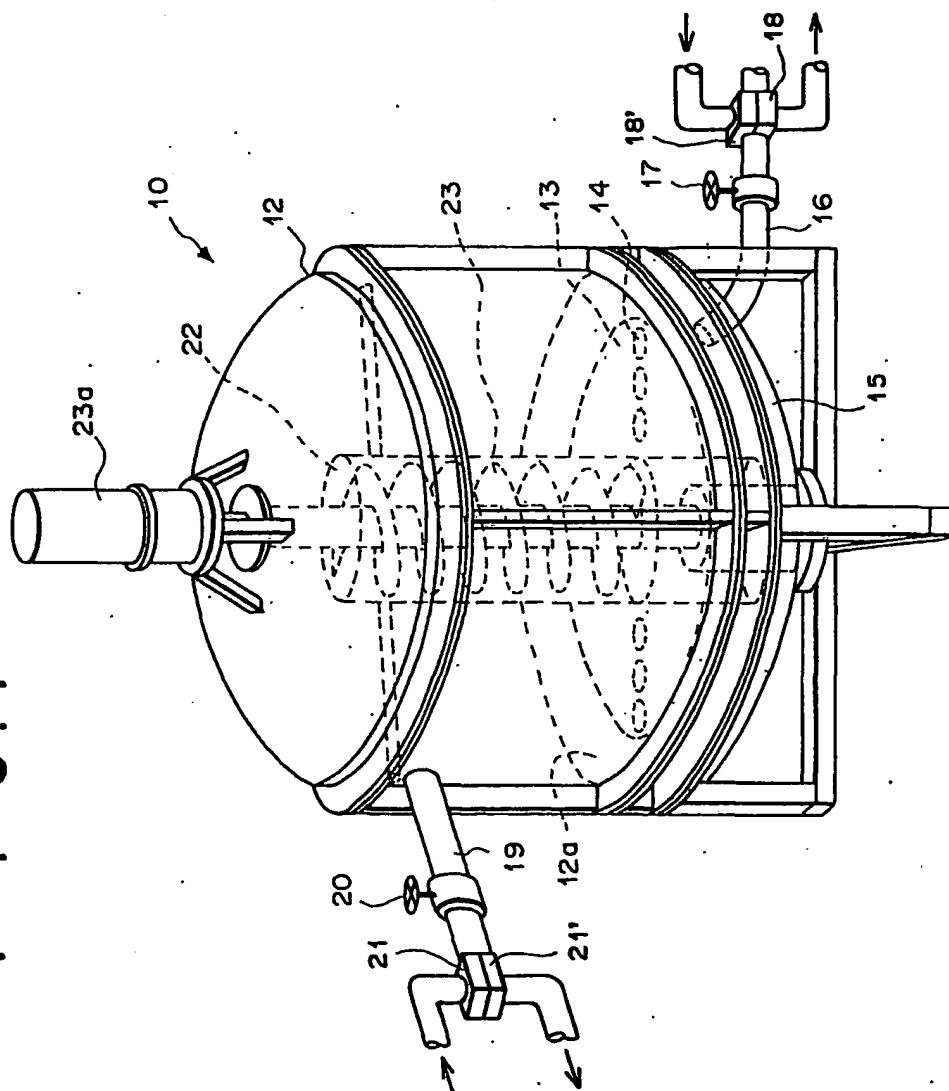
(9) 前記スクリーコンベアの回転時、前記側面扉が閉じていることを特徴とする請求の範囲第 7 項または第 8 項記載の濾過装置。

(1 0) 前記濁質排出手段が、前記攪拌作用が終了して前記側面扉が前記側面開口を開放する際、前記逆流機構により前記濾床から前記濾過槽に噴出された、洗浄されたまたは清浄な新たな液体の噴出により、前記濾過槽内で前記液体表層に浮遊せしめられた前記汚濁物質を、前記容器の外部に排出するオーバーフロー排出手段を備えたものであることを特徴とする請求の範囲第 7 項記載の濾過装置。

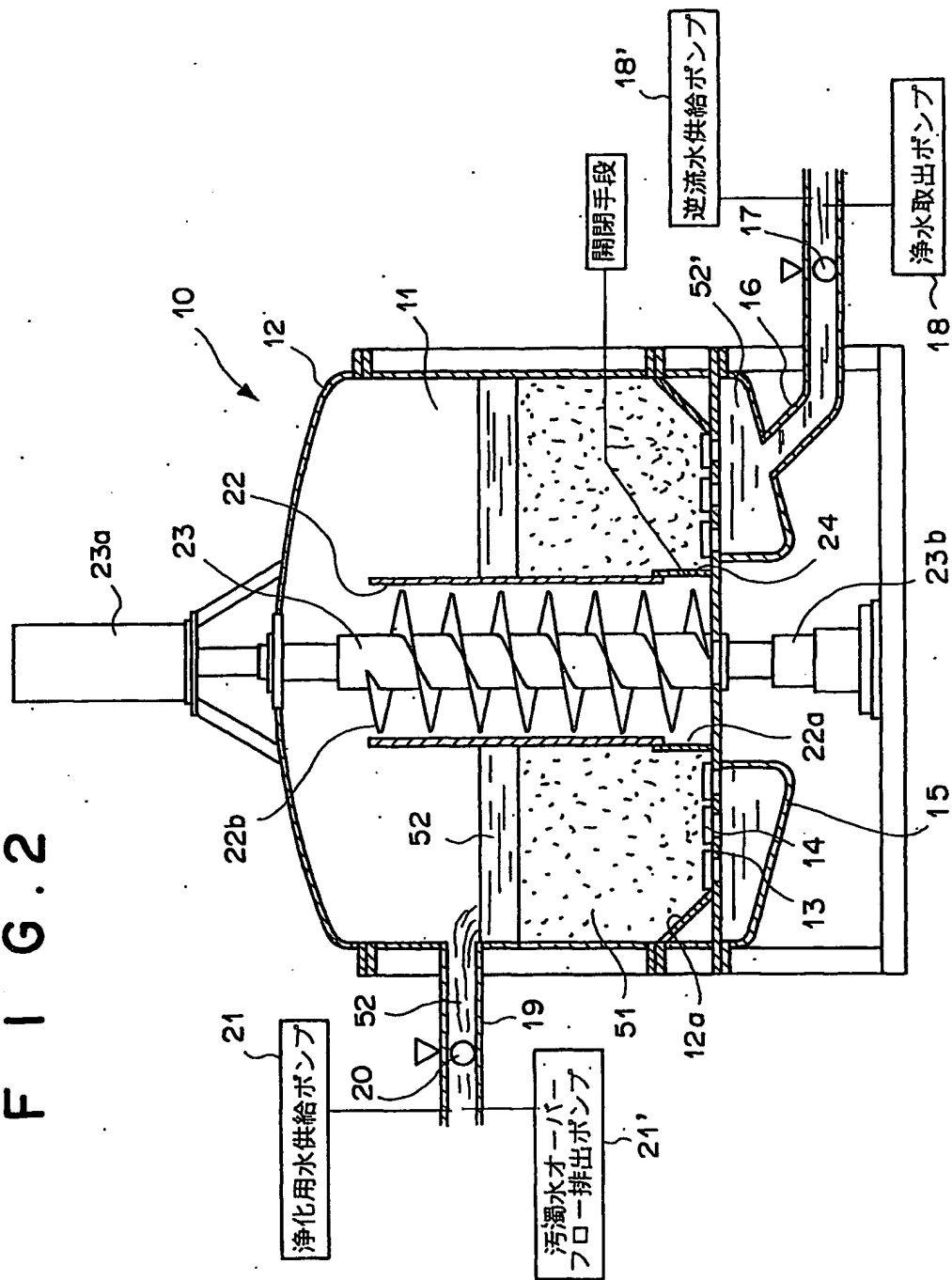
(1 1) 前記濾過材洗浄機構が、前記容器内に投入された液体を前記濾過槽内部に滞留させる滞留手段をさらに備えたことを特徴とする請求の範囲第 7 項記載の濾過装置。

(1 2) 前記攪拌槽内に前記濾過材が常時収容され、前記濾過槽に投入された前記液体が前記濾過槽内に満たされて加圧され、該加圧された前記液体が、前記攪拌槽においても濾過可能であることを特徴とする請求の範囲第 1 項記載の濾過装置。

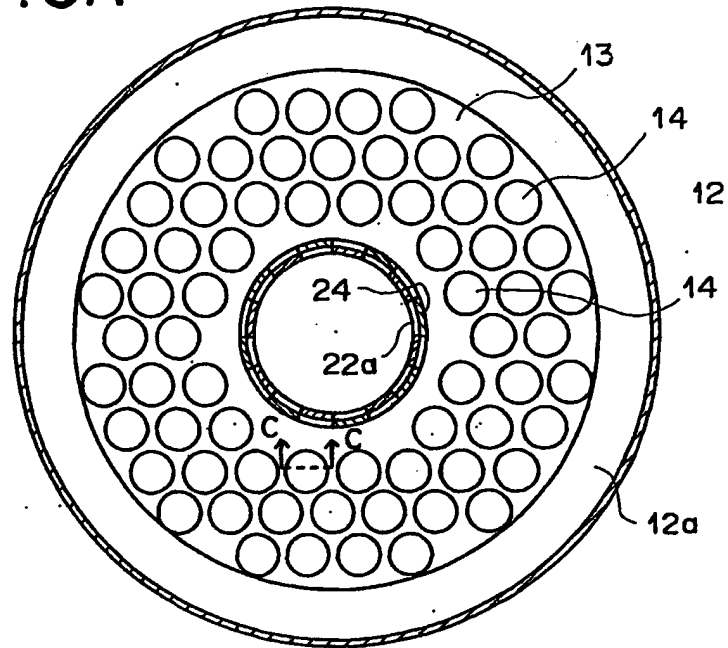
FIG. 1



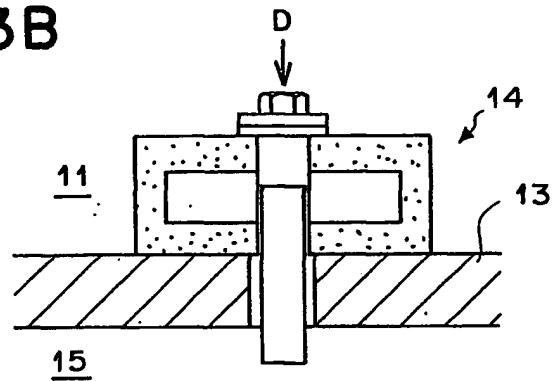
F I G. 2



F I G. 3A

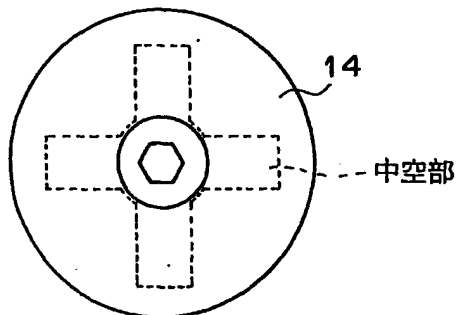


F I G. 3B



C-C断面拡大図

F I G. 3C



矢視 D

FIG. 4A

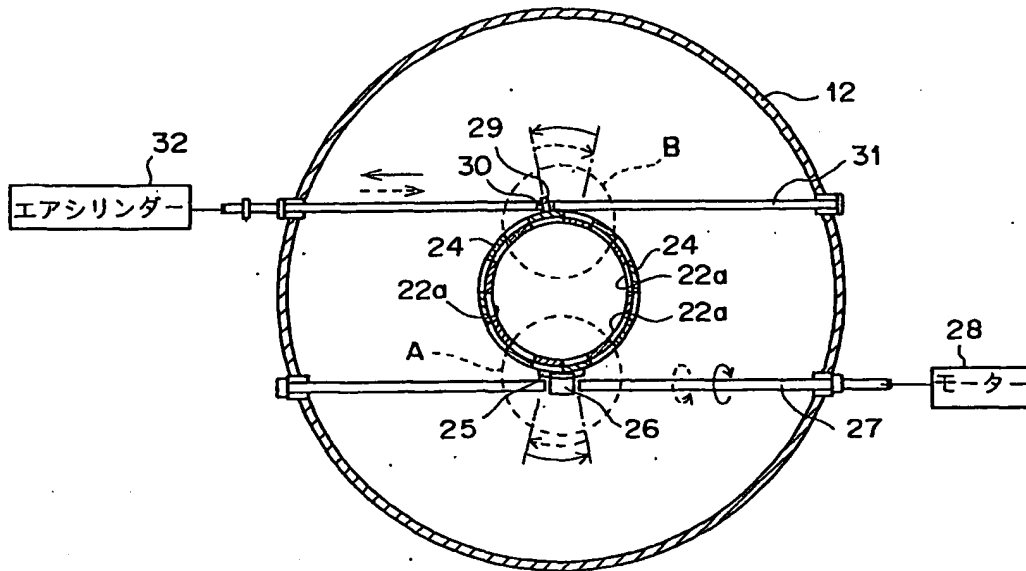


FIG. 4B

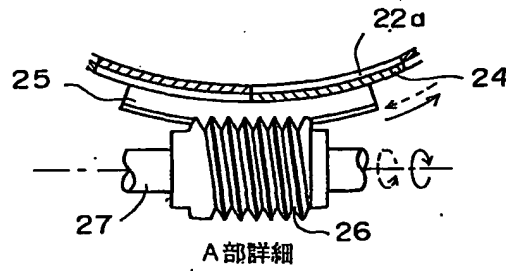
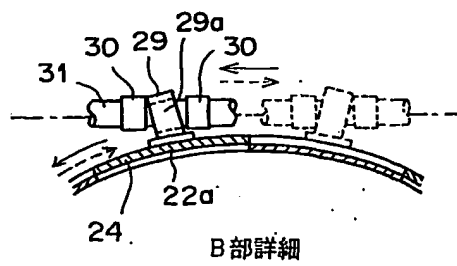
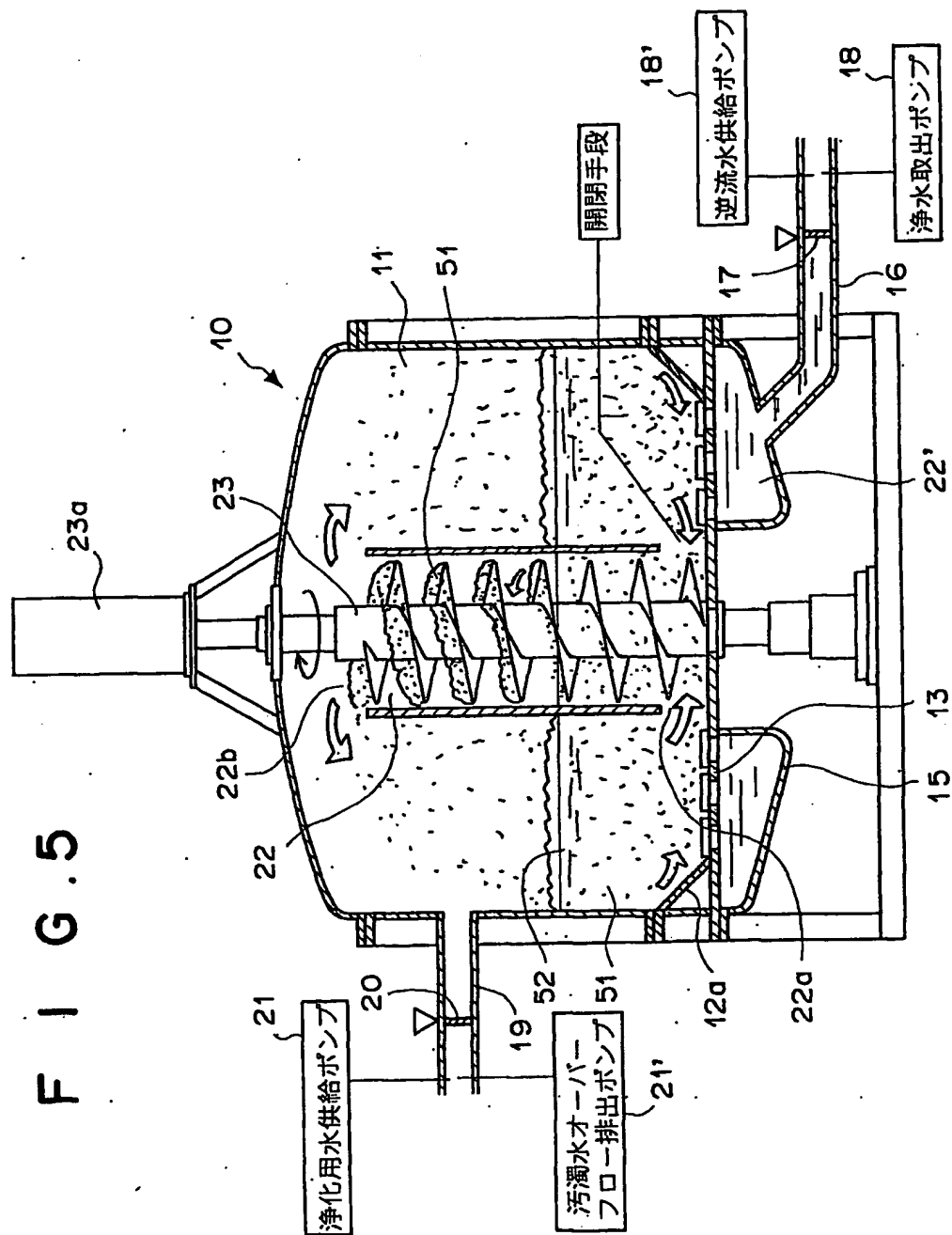
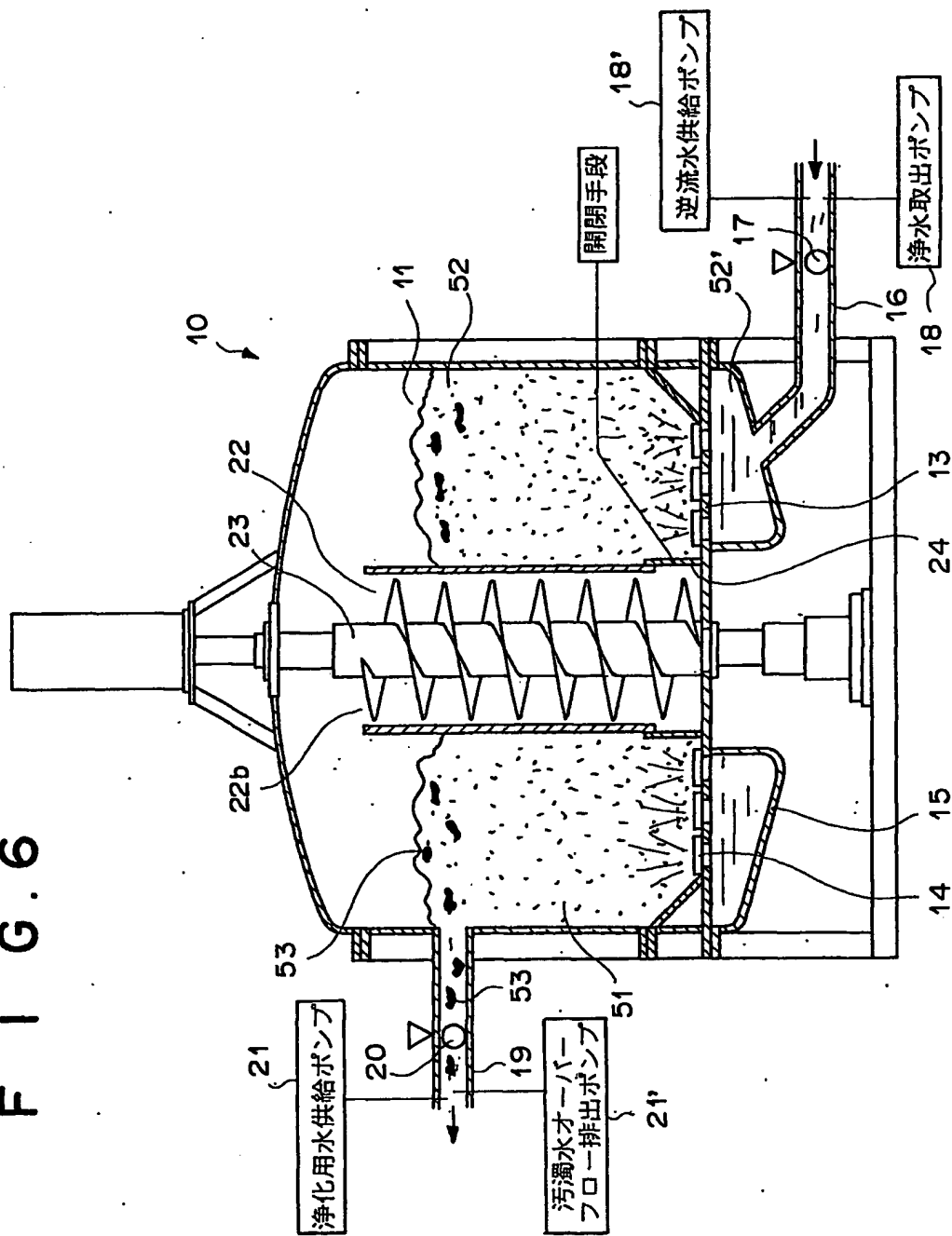


FIG. 4C





F I G . 6



7-6-4

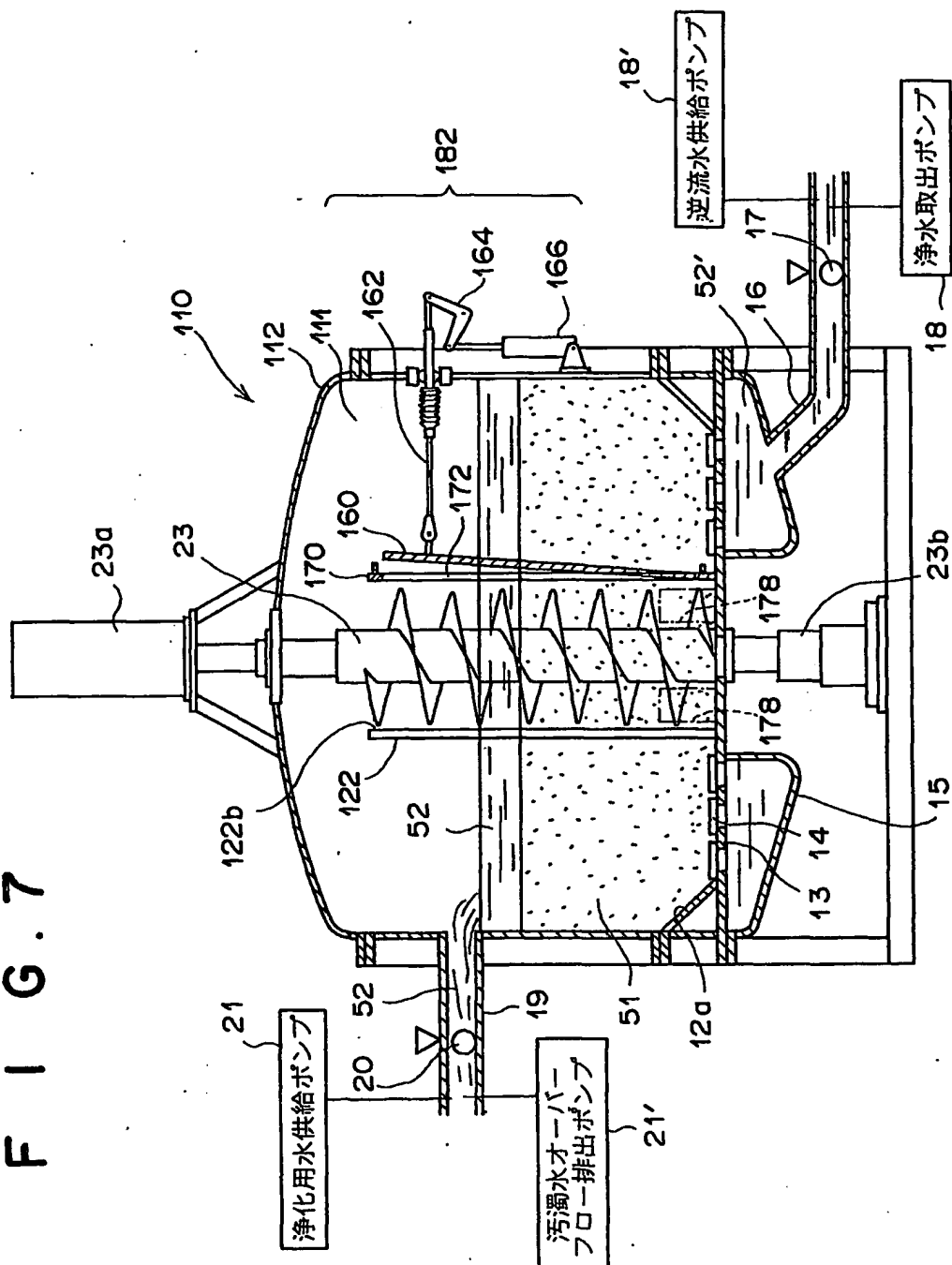


FIG. 8

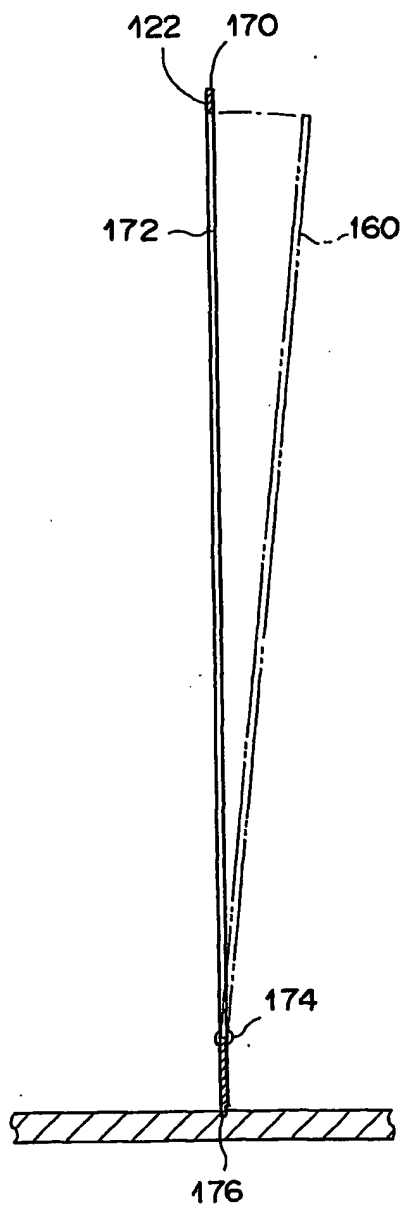
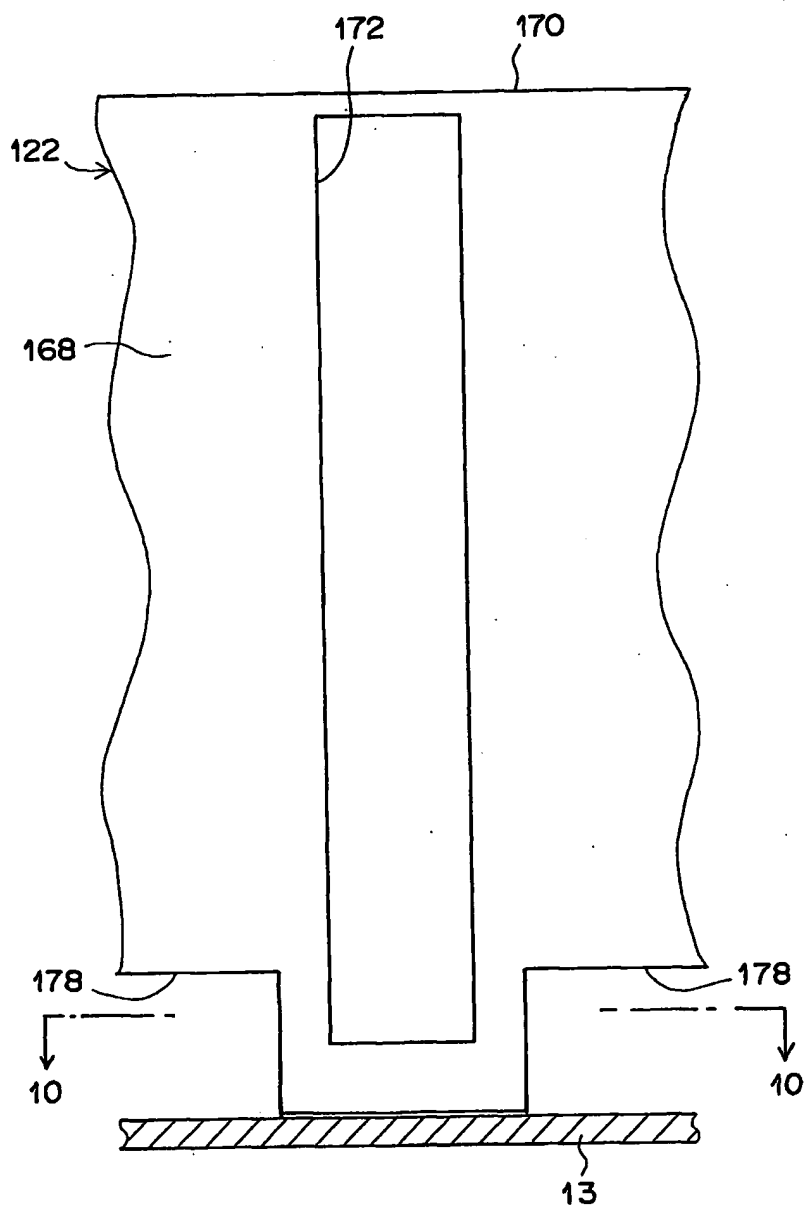


FIG. 9



F I G . 10

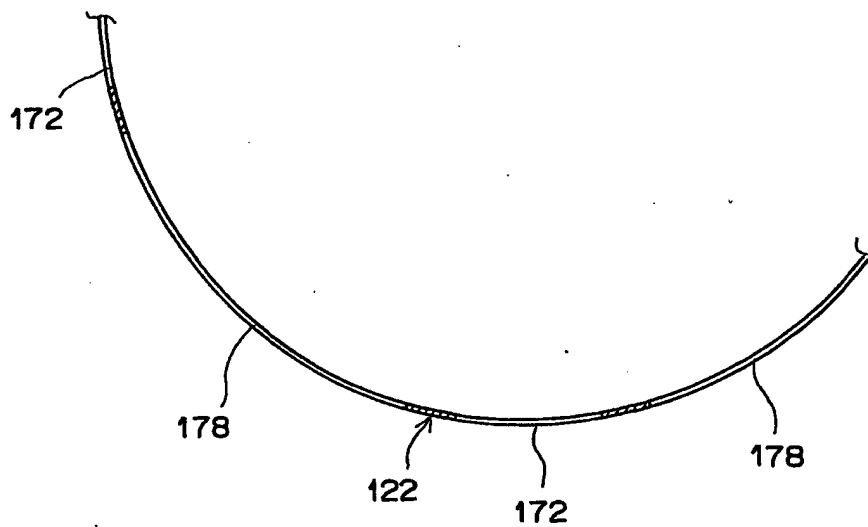
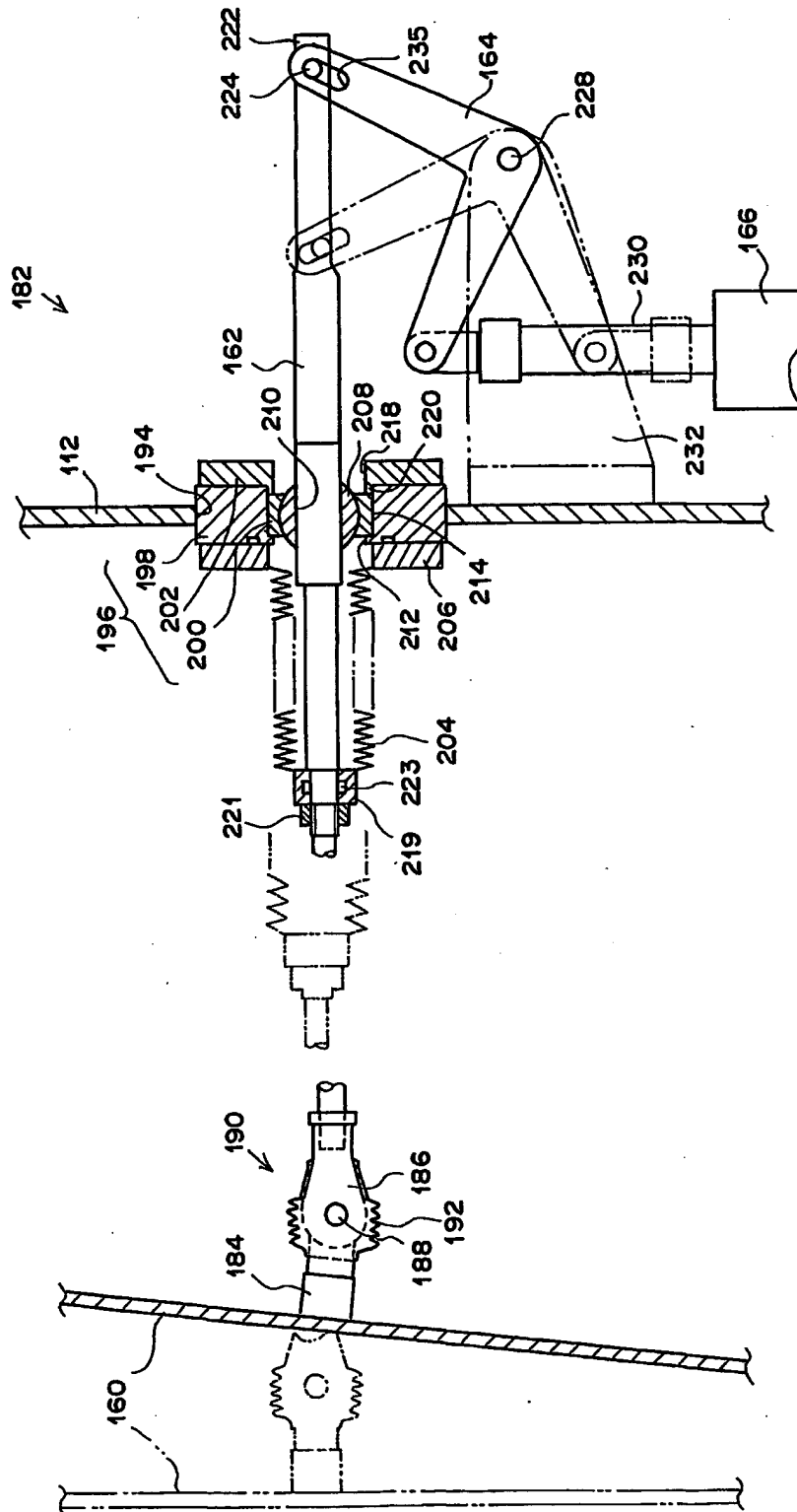


FIG. 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03510

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B01D 24/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B01D 24/46

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 31491, C1 (John Taylor),	1, 14
Y	12 September, 1917 (12.09.17),	2-5, 13, 15,
	Full text (Family: none)	17, 18
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to	2-5, 13, 15,
	the request of Japanese Utility Model Application	17, 18
A	No. 194210/1986 (Laid-open No. 98704/1988),	6-12, 16, 19-24
	(Hitachi Plant Co., Ltd.),	
	27 June, 1988 (27.06.88),	
	Full text (Family: none)	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not

considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing

date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is

cited to establish the publication date of another citation or other

special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other

means

"P" document published prior to the international filing date but later

than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or

priority date and not in conflict with the application but cited to

understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be

considered novel or cannot be considered to involve an inventive

step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be

considered to involve an inventive step when the document is

combined with one or more other such documents, such

combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 June, 2001 (05.06.01)Date of mailing of the international search report
12 June, 2001 (12.06.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ B 01 D 24/46

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ B 01 D 24/46

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996

日本国公開実用新案公報 1971-2001

日本国登録実用新案公報 1994-2001

日本国実用新案登録公報 1996-2001

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP, 31491, C1 (ジョン、テラー), 12. 9月. 1917 (12. 09. 17), 全文 (ファミリーなし)	1, 14 2-5, 13, 15, 17 , 18
Y A	日本国実用新案登録出願61-194210号 (日本国実用新案登録出願公開 63-98704号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイ クロフィルム (日立プラント株式会社), 27. 6月 1988 (27. 06. 88), 全文 (ファミリーなし)	2-5, 13, 15, 17 , 18 6-12, 16, 19- 24

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 06. 01

国際調査報告の発送日

12.06.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

森 健一

4Q

9263

電話番号 03-3581-1101 内線 3467